آزمائشی اشاعت

سائنس 8

آٹھویں جماعت کے لیے

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جامشورو

طبع کنندہ

تیار کردہ: سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جام شورو

منظور شدہ: محکمہ تعلیم و خواندگی، حکومت سندھ مورخہ 5-7-2019 کے مطابق نمبر SO (GIII) SELD/3-910/19
صوبہ سندھ کے تمام اسکولوں کے لیے بطور واحد درسی کتاب۔

ڈائریکٹوریٹ آف کریکیولم، اسسمینٹ ریسرچ جام شورو سندھ کی جانب سے مقرر کردہ کمیٹی برائے جائزہ کتب نصاب کی تصحیح شدہ۔

سرپرستِ اعلیٰ

آغا سہیل احمد

چیئرمین سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ

مصنفین

- مسز شہروز عرفان جیسانی
- مسز ثریا یوسفی
- مسز افشاں کفیل
- سید ریحان علی
- مسز اُم فروہ ہالائی
- مسٹر لئیق احمد

نظرِ ثانی

- مسٹر مشتاق احمد شاہانی
- مسز عنیزہ علوی
- سید صالح محمد شاہ
- مسز تحسین لطیف
- مسٹر پیارو خان سہارن
- ڈاکٹر علی اصغر خاصخیلی
- مسٹر سرورالدین جمالی

ایڈیٹر

- مسٹر نور احمد کھوسو

مترجم

- مسز ثریا یوسفی

نگران

- داریوش کافی

پروف ریڈر • محمد ایوب جونیجو

مطبع:

فہرست

پیش لفظ

مجھے آپ کو یہ بتاتے ہوئے انتہائی خوشی اور اطمینان محسوس ہورہا ہے کہ سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ اپنے قیام سے لے کر آج تک صوبہ سندھ کے تمام بچوں کے لئے اعلیٰ معیار کی نصابی کتب فراہم کررہا ہے۔ یہ کتابیں کم قیمت پر بروقت فراہم کی جارہی ہیں۔

ہمارے نزدیک سب سے اہم بات یہ ہے کہ نصابی کتب میں شامل معلوماتی مواد ہمارے طالب علموں کو موجودہ دنیا کے تغیر پذیر حالات سے نبرد آزما ہونے کے قابل بنائے۔ اس کے لئے ضروری ہے کہ ہماری نئی نسل سب سے پہلے اسلامی نظریات سے اچھی طرح آگاہ ہو اور پھر اُن کے اندر اچھے اوصاف جیسے کہ حب الوطنی، معاشرتی ذمہ داریاں ادا کرنے، بھائی چارے اور مساوات کی ترقی و ترویج کرنے کی صلاحیت کا ہونا ضروری ہے۔ یہ تمام خصوصیات اُن کے لئے نئی سائنسی تحقیق، ایجادات، تکنیکی تقاضوں کی معلومات حاصل کرنے اور سماجی سرگرمیوں میں فعال کردار ادا کرنے میں مددگار ثابت ہوں گی۔ اس طرح وہ ترقی پذیر معاشی سرگرمیوں سے نہ صرف آگاہ ہوں گے، بلکہ اُن کے حصول کے ذریعے معاشی ترقی میں قابل قدر اضافہ کرسکیں۔

جب ہمارے طالب علموں کو ان تمام قابلیتوں پر عبور حاصل ہوگا تو وہ بلاشبہ ایک اچھے شہری کی حیثیت سے اچھی اور خوشگوار زندگی گذاریں گے، جس میں اُن کے قوم وملک کا مستقبل روشن ہوگا اور وہ مستقبل میں اپنے ملک و قوم کی باگ دوڑ سنبھالنے کے لئے تیار ہوں گے۔

قومی جذبے کے ان ہی مقاصد کے تحت سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ یہ کتاب "سائنس آٹھویں جماعت کے لیے" تعلیمی میدان میں نوواردوں سے متعارف کروارہا ہے۔ اس کتاب کو تجربہ کار مصنفین نے "نئے نصاب 2006ء" کے مطابق لکھا اور جس کی تجربہ کار ماہرین نے نظرثانی کی ہے۔

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ کو قوی اُمید ہے کہ پیش نظر اساتذہ، طالبِ علم اور تمام متعلقہ افراد بھی اس سے مستفید ہوں گے۔

سب سے آخر میں، میں اس کتاب میں موجود مواد سے متعلق یہ درخواست کروں گا کہ اگر آپ کوئی ٹھوس تجویز/ تجاویز و آراء دینا چاہیں تو بلاجھجک اس کا اظہار کریں تاکہ ہم انہیں اس کتاب کی اگلی اشاعت میں انہیں شامل کرسکیں۔

چیئرمین

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جامشورو

باب
12

خلاء کا کھوج لگانا

خلائی سائنس کے میدان میں موجودہ ترقی ہونے سے پہلے زمین پر لگائی گئی ٹیلی اسکوپ، اسپیکٹرواسکوپ اور ان سے ملتے جلتے آلات آسمان اور اس پر موجود دیگر اجسام کے مطالعے کے لیے استعمال کئے جاتے تھے۔ اسپوٹنگ-1 انسان کا بنایا ہوا سب سے پہلی خلائی گاڑی تھی، جسے سوویت یونین نے 4 اکتوبر 1957ء کو خلاء میں داخل کیا اور اس کے ساتھ ہی انسان کے خلاء کا کھوج لگانے کا دور شروع ہو گیا جس میں انسان نہ صرف خلاء کا سفر کر کے چاند پر جانے لگا اور وہاں سے باحفاظت واپس آنے لگا۔ آج کل ہمیں خلائی کھوج کے کئی فوائد حاصل ہو رہے ہیں جیسا کہ کائنات کو بہتر طور پر سمجھنا، معاشرتی، معاشی ترقی، ٹیکنالوجی کا پروان چڑھنا اور اس سے منسلک دوسرے فوائد۔ اس باب میں ہم اس بات کا مطالعہ کریں گے کہ خلاء کے کھوج لگانے نے ہماری زندگی کو کس طرح سے تبدیل کر دیا ہے۔

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- دور بین، خلائی جہاز، اسپیکٹرواسکوپ۔
- خلاء کا کھوج لگانا۔

طالبِ علم اس قابل ہو جائیں گے کہ:

✓ خلاء کا کھوج لگانے کے لئے استعمال ہونے والے آلات اور ٹیکنالوجیز کی وضاحت کر سکیں۔

✓ خلاء کا کھوج لگانے کی ٹیکنالوجیز سے حاصل ہونے والے فوائد کا تجزیہ کر سکیں۔

✓ خلاء باز کس طرح سے اپنی زندگی قائم رکھتے ہوئے خلاء میں سفر کرتے ہیں۔

✓ خلاء کا کھوج لگانے میں درپیش مسائل کو حل کرنے کے لئے تجاویز پیش کریں۔

✓ خلاء کا کھوج لگانے میں استعمال ہونے والے ٹیکنالوجیکل ٹولز (اوزاروں) کو شناخت کیجیے۔

✓ ان نئی ٹیکنالوجیز کی شناخت کیجیے جو زمین پر استعمال ہوتی ہیں اور جو خلائی ٹیکنالوجیز کے ارتقاء کے نتیجے میں وجود میں آئی ہیں۔

✓ خلائی گاڑی بنایئے اور اس کے ڈیزائن کا کلیدی خصوصیات بیان کیجیے جن کی وجہ سے وہ ایک بہترین خلائی گاڑی کے طور پر استعمال کرنے کے لئے انتہائی موزوں ہے۔

ٹیلی اسکوپ، اسپیکٹرواسکوپ اور خلائی گاڑیاں۔

✓ خلاء کا کھوج لگانے کے لئے استعمال ہونے والے اوزاروں اور ٹیکنالوجی کے ارتقاء کو بیان کیجیے۔

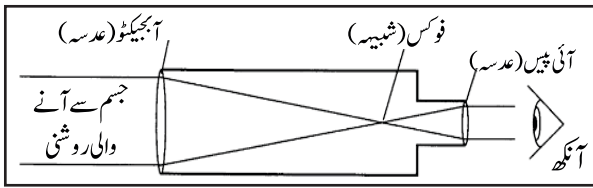
ٹیلی اسکوپ:

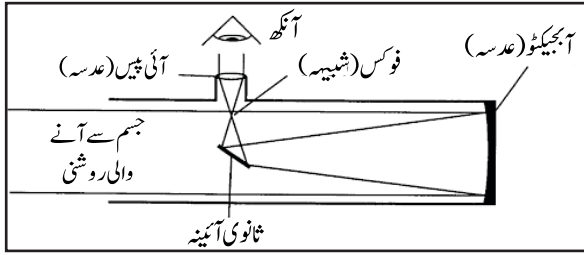
ٹیلی اسکوپ کا لفظ دو یونانی الفاظ "ٹیلی" جس کے معنیٰ ہیں فاصلے پر یا دور اور "اسکوپ" کے معنیٰ ہیں دیکھنا۔ اس طرح سے ٹیلی اسکوپ کی تعریف اس طرح سے کی جاسکتی ہے کہ یہ وہ آلہ ہے جس کے ذریعے ہم دور موجود اشیاء کو دیکھ سکتے ہیں۔ سترھویں صدی میں اٹلی کے خلاء باز گلیلیو، گیلیا نے جیوپیٹر اور اس کے چار عدد چاندوں (مثلاً Callisto اور Io، Ganymede) سیٹرن اور وینس کا انسانی تاریخ میں پہلی مرتبہ ٹیلی اسکوپ کے ذریعے مشاہدہ کیا۔

ٹیلی اسکوپ کی اقسام:

دو اقسام کی ٹیلی اسکوپ پائی جاتی ہیں (i) انعطافی ٹیلی اسکوپ (ii) انعکاسی ٹیلی اسکوپ۔

(i) انعطافی ٹیلی اسکوپ:

وہ ٹیلی اسکوپ جس میں عدسے استعمال ہوتے ہیں انعطافی ٹیلی اسکوپ (Refracting Telescope) کہلاتی ہے۔ انعطافی ٹیلی اسکوپ میں دو طرح کے عدسے ہوتے ہیں: پرائمری یا آبجیکٹو عدسہ جس کا ڈایا میٹر بڑا ہوتا ہے جبکہ دوسرے کو سیکنڈری یا آئی پیس عدسہ (Lens) کہتے ہیں اس کا ڈایا میٹر چھوٹا ہوتا ہے۔ یہ دو نلکیوں یا ٹیوب پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک دوسرے کے اندر کھسکائی یا پھسلائی جاسکتی ہیں۔ دونوں عدسے اس ٹیوب کی دوسرے سرے پر موجود ہوتے ہیں۔ پرائمری عدسہ اندر داخل ہونے والی روشنی کی اُن شعاعوں کو فوکس کرتا ہے جس کی وجہ سے شبیہہ بنتی ہے۔ ہم اس شبیہہ کو ثانوی (سیکنڈری عدسے) یا آئی پیس عدسے کے ذریعے دیکھتے ہیں۔ (شکل 12.1) انعطافی ٹیلی اسکوپ کی شعاعی شکل (Ray diagram) کو ظاہر کر رہی ہے۔

شکل 12.1: انعطافی ٹیلی اسکوپ کی شعاعی شکل۔

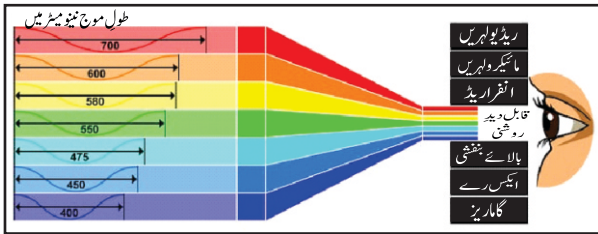
(ii) انعکاسی ٹیلی اسکوپ یا دوربین:

وہ دوربین جس میں آئینے استعمال کئے جاتے ہیں انعکاسی دوربین کہلاتی ہے۔ ایک آئینہ ابتدائی یا آبجیکٹو آئینہ کہلاتا ہے اس کا قطر بڑا ہوتا ہے اور دوسرا ثانوی آئینہ کہلاتا ہے جس کا قطر (ڈایا میٹر) چھوٹا ہوتا ہے۔ انعکاسی ٹیلی اسکوپ ایک ایسی ٹیوب پر مشتمل ہوتی ہے جس میں ٹیوب کے پچھلے حصّے میں آبجیکٹو آئینہ لگا ہوتا ہے۔ یہ روشنی کی شعاعوں کو ثانوی آئینے پر منعکس کرتا ہے جو اُن شعاعوں کو دوبارہ آئی پیس پر بھیجتا ہے جہاں ایک شبیہہ نظر آتی ہے۔ (شکل 12.2) انعکاسی ٹیلی اسکوپ کی شعاعی شکل ظاہر کر رہی ہے۔

شکل 12.2: انعکاسی ٹیلی اسکوپ کی شعاعی شکل۔

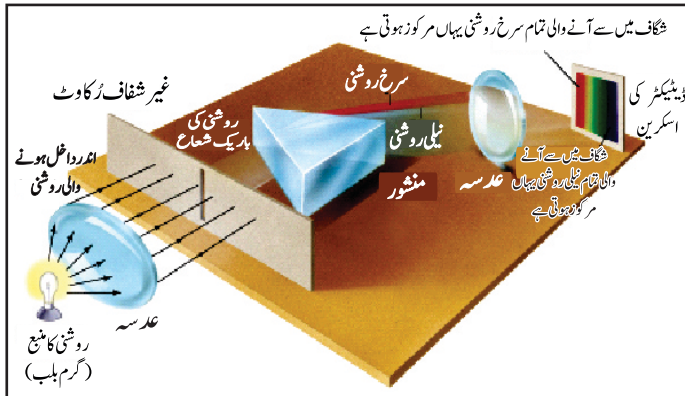
ٹیلی اسکوپ نے ہمیں نہ صرف آسمان پر موجود خلائی اجسام بہتر طور پر سمجھنے میں مدد دی ہے بلکہ مزید تحقیق اور کھوج لگانے کے لئے دنیا کو وسیع تر کر دیا ہے۔

انہوں نے ہمیں خلاء میں موجود نئے اجسام کو دریافت کرنے میں گاہے بگاہے سہولت کاری کی ہے۔آج کل ٹیلی اسکوپ کی ایک بہت بڑی تعداد دنیا کے مختلف ممالک میں لگی ہوئی ہیں۔ جبکہ بیک وقت کئی کو خلاء میں بھی بھیجا گیا ہے۔اس وقت ھبل خلائی ٹیلی اسکوپ (HST) خلاء میں بھیجی جانے والی سب سے زیادہ مشہور ٹیلی اسکوپ ہے۔ یہ ایک انعکاسی ٹیلی اسکوپ ہے جسے امریکہ اور یورپی ممالک نے مشترکہ طور پر خلاء میں بھیجا ہے۔ زمین سے 600 کلومیٹر کی بلندی پر گردش کرنے والی اس ٹیلی اسکوپ نے ہمیں مختلف کہکشاؤں، ستاروں کے جھرمٹ، نبیولا وغیرہ کے انتہائی قیمتی یا قدر و قیمت کے حامل عکس فراہم کئے ہیں۔

اسپیکٹروا سکوپ:

اسپیکٹروا سکوپ ایک نظری آلہ ہے جو نظر آنے والی روشنی کی خصوصیات کی پیمائش کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ سفید روشنی کو اُس کے سات مختلف رنگوں میں تقسیم کرکے دکھاتا ہے جیسے کہ بنفشی، قدرتی نیلے رنگ (Indigo) نیلا، سبز یا ہرا، پیلا، نارنجی اور سُرخ جو کہ اپنی طول موج (Wavelength) کے لحاظ سے اسپیکٹرم میں بہ ترتیب پائے جاتے ہیں۔ ہم (شکل: 12.3) میں دیکھ سکتے ہیں کہ سُرخ رنگ کی طولِ موج سب سے زیادہ ہے جبکہ بنفشی رنگ کی طولِ موج سب سے کم ہے۔

شکل 12.3: سفید روشنی کا اسپیکٹرم اور اُس کی طولِ موج کی تقسیم۔

اسپیکٹروا سکوپ کی ساخت اور کام کرنا (شکل 12.4 دیکھئے)۔

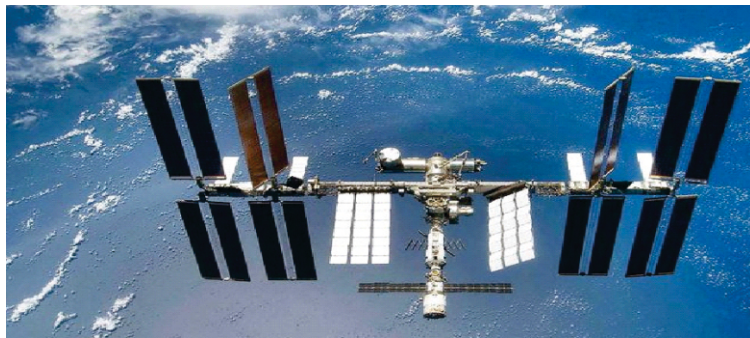
- **غیر شفاف (Opaque):** رکاوٹ جس میں ایک شگاف یا جھری ہو۔اس شگاف یا جھری میں سے روشنی گذرتی ہے تو وہ ایک باریک سی شعاع کی شکل میں باہر نکلتی ہے۔
- **شیشے کا منشور (Prism):** یہ روشنی کی باریک یا پتلی سی شعاع کو اس کے سات اجزاء یا ان کی سات رنگوں کی شعاعوں میں تبدیل کردیتی ہے جن سات رنگوں سے مل کر یہ بنی ہے۔
- **اجزاء کا سراغ لگانے والا یا سکرین:** اسے استعمال کرنے والا روشنی کے طیف (Spectrum) کو اس پر بنتے ہوئے دیکھ سکتا ہے۔

شکل 12.4: اسپیکٹروا سکوپ کے اہم حصّے اور اُن کا کام۔

ٹیلی اسکوپ کے ساتھ اسپیکٹرواسکوپ جوڑی جاتی ہے تاکہ ستاروں سے آنے والی روشنی سے طیف (Spectrum) بنایا جائے۔ یہ ستاروں سے جڑے ماحول میں کیمیائی مادوں جیسا کہ کاربن، نائٹروجن، آکسیجن وغیرہ کی شناخت کر سکیں۔ پس اسپیکٹرو اسکوپ ہمیں یہ بتا سکتا ہے کہ ستاروں میں کونسے عناصر موجود ہیں۔

خلائی گاڑی (Spacecraft):

ہم خلائی گاڑی کو اپنے راستے پر چلانے، پیغام رسانی، موسم پر نظر رکھنے، سیاروں اور دوسرے آسمانی اجسام کا پتہ لگانے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ خلائی گاڑی ایسی گاڑی ہے جسے خلاء میں کسی مخصوص کام کے لئے بھیجا جاتا ہے۔ خلائی گاڑی انسانوں کو اور سامان کو خلاء میں بھیجنے اور پھر اُنہیں واپس لانے کے لئے بھیجا جاتا ہے۔ یہ کوئی مصنوعی سیارہ یا خلاء کا کھوج لگانے والا ہوتا ہے جسے انسانوں کے بغیر خلاء میں بھیج کر قیمتی مواد اکٹھا کیا جاتا ہے۔ انسانوں کی خلاء کی گاڑیوں کی مثالیں خلائی شٹل جس کا نام Soyuz، بین الاقوامی خلائی اسٹیشن (ISS) اور اپالو-17 کمانڈ ماڈیول ہیں جو انسانوں کو لے کر چاند پر گئے۔ (شکل 12.5 دیکھئے)

اپالو-17 کمانڈ ماڈیول

سوئیوز خلائی گاڑی

بین الاقوامی خلائی اسٹیشن (ISS)

شکل 12.5: انسانی خلائی گاڑیوں کی مثالیں۔

ھبل خلائی ٹیلی اسکوپ، ونیرا-9 (Venera-9) اور اپرچونیٹی روور (Opportunity Rover) بغیر انسانوں کے بھیجی گئی خلائی گاڑیوں کی مثالیں ہیں۔

مارس کی سطح پر مواقع کی تلاش کرنے والا

ونیرا-9

ھبل خلائی ٹیلی اسکوپ (HST)

شکل 12.6: انسان کے بغیر خلاء میں بھیجی جانے والی خلائی گاڑیوں کی مثالیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ونیرا-9 (Venera-9) وہ سب سے پہلی خلائی گاڑی تھی جو سب سے پہلے وینس پر گئی۔ اسے 1975ء میں سوویت یونین نے بھیجا تھا۔ اس طرح سے اس کا شمار وینس کے مدار کے گرد چکر کاٹنے والی سب سے پہلی خلائی گاڑی کے طور پر ہوتا ہے۔

خلاء کا کھوج لگانا:

✓ خلاء کا کھوج لگانے کی ٹیکنالوجی کی وجہ سے ہونے والے فوائد کا تجزیہ کیجیے۔
✓ خلائی ٹیکنالوجی کی ترقی و ترویج کی بقاء پر زمین پر استعمال ہونے والی ٹیکنالوجیز کی شناخت کیجیے۔

خلاء بازی اور خلائی ٹیکنالوجی کا خلاء کے کھوج لگانے میں استعمال کو ہم خلاء کا کھوج لگانا کہتے ہیں۔ انسان ہمیشہ سے رات کے وقت آسمان اور بیرونی خلاء کے بارے میں متجسّس رہا ہے۔ وقت گذرنے کے ساتھ ساتھ، انسان کے فطری تجسّس اور ٹیکنالوجی کی ترقی نے انسان کو اس قابل بنا دیا ہے کہ وہ اسے طبعی طور پر انسان کے بغیر اور انسان کے ساتھ خلائی گاڑیوں کے ذریعے اس کا کھوج لگائے۔ یہ توقع کی جاتی ہے کہ جلد ہی خلاء کا کھوج لگانے کی بناء پر انسان کوئی ایسا راستہ اختیار کرلے گا جس کی وجہ سے انسانی نسل اس سیارے سے باہر نکل کر خلاء میں نو آبادیاں یا نئی بستیاں بسا لے گی۔

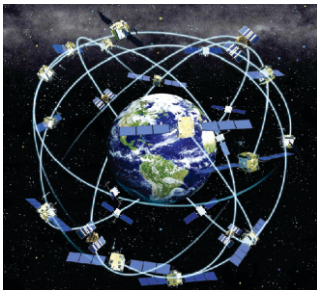
خلاء کا کھوج لگانے کے فوائد:

پچاس سال سے زیادہ عرصے سے خلاء کا کھوج لگانے کی وجہ سے بہت سے فوائد حاصل ہوئے ہیں، جن کی وجہ سے زمین پر رہنے والے انسانوں کی روزمرہ زندگی میں دیرپا اثرات مرتب ہوئے ہیں۔ خلاء کا کھوج لگانے کی بناء پر حاصل ہونے والے فوائد کو ہم براہ راست اور بالواسطہ، ذیلی یا ضمنی فوائد کے طور پر تقسیم کر سکتے ہیں۔ کھوج لگانے کے براہ راست فوائد میں سائنسی معلومات میں اضافہ، ایجادات کا ایک دوسرے میں ضم ہونا اور نئے تجارتی مواقع کا جنم لینا وغیرہ وغیرہ شامل ہیں۔ بلاواسطہ فوائد میں زندگی کے معیار میں واضح یا نمایاں بہتری ہے جیسے کہ معاشی خوشحالی، صحت، حفاظت اور تحفظ کے احساس میں اضافہ ہوا ہے۔

1۔ صحت اور ادویات:

- **مقناطیسی گونج یا صدائے بازگشت سے شبیہہ حاصل کرنا (MRI) اور حسابی ریڈیائی تصویر کشی (جسم کے اندر تفصیلی تصویر دکھانا) CT یا کمپیوٹرائزڈ ایکسیل ٹوموگرامی اسکین (CAT):** یہ ڈیجیٹل شبیہہ کو حاصل کئے جانے والے طریقہ کار ہیں جو کہ ہاتھ، پیر / انسانی جسم کے حصوں مثلاً انسانی دماغ کی شبیہہ حاصل کر کے اُسے (Digital image processing procedure) سے گذار کر درست حالت کا پتہ لگاتے ہیں۔ یہ وہ طریقہ کار ہیں جو اس سے پہلے چاند کی سطح کی تصاویر کو اُس کی خصوصیات میں اضافہ کر کے دکھاتا تھا۔
- **Left Ventricular Assist Device (LVAD):** یہ دل کو پمپ کرنے والا مصنوعی پمپ ہے جس کا ڈیزائن خلائی شٹل کے ایندھن کے پمپ کی بنیاد پر بنایا گیا ہے۔ یہ دل کے مریضوں کو زندہ رکھنے کے لئے درمیانی طریقہ کار ہے جو اسپتالوں میں ان مریضوں کے دل کا آپریشن کرنے کے دوران دل میں خون کو پمپ کرتا رہتا ہے۔
- **پستانوں کی بائیوپسی کا نظام:** یہ ایک شبیہہ حاصل کرنے والی سوئی ہے جسے ھبل نامی خلائی ٹیلی اسکوپ میں شبیہہ

حاصل کرنے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ پستانوں (Breast) میں ہونے والی غیر معمولی نشو و نما کا نمونہ حاصل کرتے ہیں تاکہ اُسے تجربہ گاہوں میں مزید ٹیسٹ سے گزار کر اس کی بہترین طریقے سے درست طور پر جانچ کی جا سکے۔

- **پولی یوریتھین فوم:** یہ جھاگ نما ہوتا ہے جس کے ذریعے خلائی شٹل کے لئے ایندھن لے جانے والے بیرونی ٹینک کی حفاظت ہو سکے۔ یہ فوم (جھاگ) ٹانگوں اور بازوؤں سے محروم افراد کے لئے کم قیمت والے سانچے بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔
- **کولنگ سوٹز (ٹھنڈا رکھنے والے سوٹ):** مائع ٹھنڈا کرنے اور وینٹیلیشن گارمنٹ ٹیکنالوجی (Ventilation Garment Technology) خلائی لباس تیار کرنے کے لئے استعمال ہوتی ہے تاکہ پورے جسم کا درجہ حرارت جسم کی آرادہ حد تک برقرار رہے جب خلاء باز خلائی گاڑی سے باہر نکل کر اضافی سرگرمیاں کریں۔ اس ٹیکنالوجی پر انحصار کرتے ہوئے ٹھنڈا رکھنے والے ایسے سوٹ بنائے گئے جنہیں پہن کر مریض کے دماغ اور دوسرے اہم اعضاء کو دل کے دورے کے بعد بچایا جا سکے۔
- **آواز کو کنٹرول کرنے والی وھیل چیئر:** یہ آواز سے کنٹرول ہونے والی ایسی وھیل چیئر ہے جسے طبعی یا جسمانی معذور لوگ جو اپنے ہاتھ کی حرکت کو کنٹرول نہیں کر سکتے، استعمال کرتے ہیں۔ یہ اُس ٹیلی آپریٹر اور روبوٹ ٹیکنالوجی کی مدد سے تیار کی گئی ہے جسے خلاء نورد خلائی پروگراموں میں استعمال کرتے ہیں۔
- **روشنی دینے والے ڈائی اوڈز (LED):** یہ خاص روشنی دینے والی ٹیکنالوجی ہے، جو اُن پروگراموں کے لئے بنائی گئی ہے جو ناسا کے خلائی شٹل میں خلاء پر انحصار کرنے والے پودوں کی نشو و نما کے لئے بنائی گئی ہے۔ یہ ٹیکنالوجی دماغی کینسر میں مبتلا مریضوں پر استعمال کی جاتی ہے۔
- **موتیا (Cataract) کے آپریشن کا اوزار:** یہ ایک بہت چھوٹا کاٹنے والا پمپ ہے جسے ناسا (NASA) نے اپنی خلائی ٹیکنالوجی کے ایک حصّے کے طور پر بنایا ہے۔ یہ ٹیکنالوجی Cataract آنکھ میں موتیا کے مریضوں کے علاج میں استعمال کی جاتی ہے۔

شکل 12.7: زمین کے گرد چکر لگانے کے دوران سیٹلائیٹ GPS کا ایک نظارہ

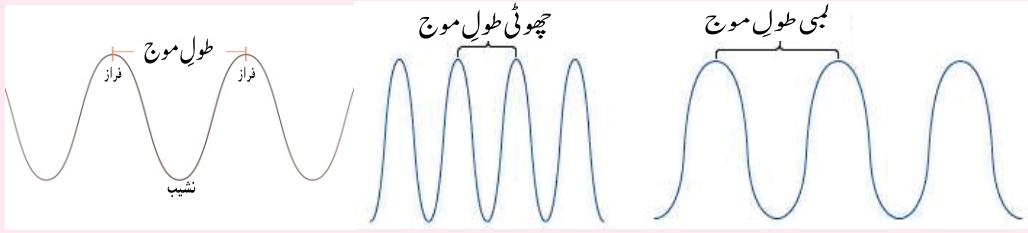
2۔ گلوبل پوزیشننگ سسٹم:

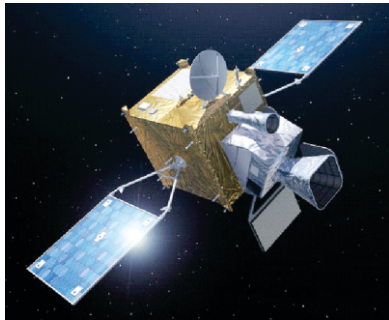
گلوبل پوزیشننگ سسٹم (GPS) ایک سائنسی طریقہ کار ہے جو گاڑیوں، جہازوں اور ہوائی جہازوں کی حرکات کو کنٹرول کرتا ہے۔ یہ اُن کے مقام، سفری راستے اور ایک جگہ سے دوسری جگہ تک طے کردہ فاصلے کا پتہ لگاتا ہے۔ یہ متحرک یا ایک جگہ پر ٹھہری ہوئی اشیاء کی حقیقی پوزیشن کی معلومات پوری دنیا اور ہر موسم میں فراہم کرتا ہے۔

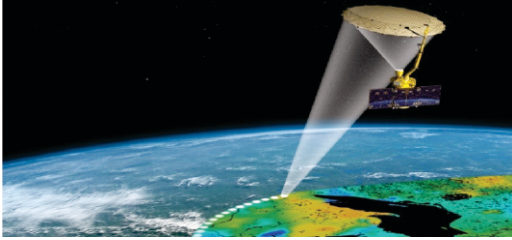
GPS، 30 یا اس سے زیادہ سیٹلائیٹ پر مشتمل ہوتا ہے جو زمین کے گرد میڈیم آرتھ آربٹ (MEO) میں چکر لگاتے ہیں جو زمین کی سطح کے اوپر چند سو میل سے لیکر چند ہزار میل تک ہوتا ہے۔ زمین پر موجود ریسیور (GPS) کو موصول کرنے والا سیٹلائیٹ سے سگنل موصول کرتا ہے اور زمین پر اس کے مطلق صفر (وہ درجہ حرارت جو مطلق صفر کی نسبت سے جانچا جائے) مقام کا پیشگی تخمینہ لگاتا ہے، ہر سیٹلائیٹ دو مدار 24 گھنٹے میں اس طرح سے مکمل کرتا ہے کہ زمین سے کسی بھی وقت اور کسی بھی جگہ پر ہمیں کم از کم 4 سیٹلائیٹ آسمان پر نظر آتے رہتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

طولِ موج کیا ہے؟

طولِ موج کی تعریف اس طرح سے کی جاتی ہے کہ یہ وہ فاصلہ ہے جو مسلسل یا تواتر کے ساتھ پائے جانے والی اوپری بلندیوں یا نچلے نوکیلے اُبھار جو Crests یا Lower peaks کے درمیان ہوتا ہے۔ اسے ہم trough of a wave کہتے ہیں۔ اگر Crests اور Troughs نزدیک نزدیک ہوتے ہیں تو پھر طولِ موج کم ہوتا ہے اور اگر یہ دور ہوں تو پھر طولِ موج زیادہ ہوتا ہے۔

3۔ موسمی پیشنگوئی (Forecast):

موسمی پیشنگوئی کے معنٰی آنے والے نزدیکی دنوں میں موسم کا اندازہ مختلف موسمی سیٹلائیٹ کے ذریعے لگانا ہے۔ سائنسدان جنہیں عام طور پر موسمی حالات کا مشاہدہ کرنے والے مسلسل tornadoes، hurricanes اور سیلابوں (Floods) کے راستوں کا پیچھا کر کے اور ان کے راستوں کی پیشنگوئی کرتے ہیں۔ وہ خلاء میں سے زمین کی تصاویر لیتے ہیں تاکہ محتاط طور پر دنیا بھر کے تمام مقامات پر موسمی حالات پر نظر رکھ سکیں۔ میٹرولوجسٹ (موسمی پیشنگوئی کرنے والے) ہمیں خطرناک جگہوں اور موسم کی شدت یا خطرات سے آگاہ کرتے ہیں۔

شکل 12.8: موسمی سیٹلائیٹ۔

4۔ زمین کی ریموٹ سینسنگ (Remote Sensing of Earth):

شکل 12.9: ریموٹ کے ذریعے محسوس کرنے والا سیٹلائیٹ زمین کی شبیہہ حاصل کر رہا ہے۔

ریموٹ سینسنگ سیٹلائیٹ کے ذریعے خلاء میں سے زمینی اشیاء یا علاقوں کے بارے میں معلومات حاصل کرنے کی سائنس ہے۔ یہ زمین کی سطح پر ہونے والے تمام مظاہر کو بہتر طور پر سمجھنے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ ریموٹ سینسنگ سیٹلائیٹ کے ذریعے حاصل کی گئی شبیہہ (Image) سائنسدانوں اور محققین کو ساحل سمندر، سمندر، جنگلات، فصلوں، دریاؤں یا قدرتی وسائل جیسے کہ نمکیات، تیل، گیسز وغیرہ اور وہ چیزیں جو زمین کے اندر چھپی ہوئی موجود ہیں۔

✓ وضاحت کیجیے کہ خلاء باز خلاء میں کس طرح سے زندہ رہتے اور تحقیق کرتے ہیں۔

بیرونی خلاء ہوا کی غیر موجودگی، کشش ثقل کی کمی، شدید درجہ حرارت، دباؤ اور سورج سے براہ راستہ آنے والی تابکاری کی وجہ شدید قسم کے ماحول کی حامل ہے۔ اس قسم کے حالات میں اگر انسان لمبے عرصے تک ہو تو اُس کے خلیے اور بافتیں ٹوٹ پھوٹ سکتی ہیں۔ خلاء میں بڑے بڑے خلائی اسٹیشن تعمیر کئے گئے ہیں جو انسان کو لمبے عرصے تک خلاء میں رہنے کے لئے بنیادی رہائشی سہولتیں اور تحفظ فراہم کرتے ہیں۔ بین الاقوامی خلائی اسٹیشن (ISS) اس کی ایک مثال ہے۔ مزید تحفظ کے غرض سے خلائی لباس بنائے گئے ہیں جو ہر خلاء باز کو لازمی پہننے ہوتے ہیں جب وہ خلائی اسٹیشن سے کام کرنے کے لئے باہر جاتے ہیں۔ خلائی لباس خلاء باز کو اُس وقت تک آکسیجن فراہم کرتا ہے جب وہ خلاء میں ہوتے ہیں۔ اُس میں خلاء میں چلتے وقت اور خلائی گاڑی سے نکلنے کے بعد دیگر سرگرمیوں کے وقت پینے کا پانی موجود ہوتا ہے۔

شکل 12.10: خلائی لباس میں ملبوس خلاء باز چاند کی سطح پر کھڑا ہے۔

یہ خلاء باز کو خلاء کی مٹی کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں سے زخمی ہونے سے بچاتا ہے۔ خلائی لباس میں Visors ہوتے ہیں۔ خلاء باز آنکھوں کو سورج کی تیز روشنی سے محفوظ رکھتے ہیں لیکن خلائی اسٹیشن کے اندر خلاء بازوں کو خلائی لباس پہننے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ کم کشش ثقل والے ماحول میں انسانی عضلات کمزور ہو سکتے ہیں۔

اس لئے خلاء بازوں کو اپنے پٹھوں کو مضبوط بنانے کے لئے خاص طور پر بنائی گئی مشینوں پر شدت سے کثرت کرنی پڑتی ہے۔

✓ خلاء کا کھوج لگانے سے پیدا ہونے والے مسائل کو حل کرنے کے طریقے تجویز کیجیے۔

بڑھتی ہوئی خلائی آلودگی کا مسئلہ (Problem of Increasing Space Debris):

جس طرح سے زمین پر معدنیات، پانی اور آکسیجن موجود ہیں بالکل اُسی طرح بیرونی خلاء میں بھی بڑے بڑے قدرتی ذخائر موجود ہیں۔ جس طرح سے ہم زمین پر دوسرے قدرتی ذخائر کی حفاظت کرتے ہیں بالکل اُسی طرح سے ہمیں ان ذخائر کی بھی حفاظت کرنی چاہیئے۔افسوس کے ساتھ کہنا پڑتا ہے کہ جہاں خلاء کا کھوج لگانا وقت کی اہم ضرورت ہے تا کہ ہماری زندگیوں میں بہتری آسکے وہیں خلائی گاڑیوں، سیٹلائیٹ اور دیگر خلائی مسائل نے کسی نہ کسی طرح سے زمین کے گرد موجود خلاء کو آلودگی کا شکار کر دیا ہے۔ یہ آلودگی ناقابل استعمال کچرے کی وجہ سے ہو رہی ہے جسے استعمال کرنے کے بعد خلاء میں چھوڑ دیا جاتا ہے۔ یہ عام طور پر خلاء کا کچرا کہلاتا ہے۔یہ رنگ کے چھوٹے سے نشان کی طرح چھوٹا یا پیچ (Screw) کی طرح ایندھن کے ٹینک یا ناکارہ سیٹلائیٹ کی طرح بڑا بھی ہو سکتا ہے۔ بہر حال یہ تمام خلاء میں تیر رہے ہوتے ہیں۔ان کے کام میں مصروف خلاء بازوں یا خلائی اسٹیشن سے ٹکرانا مستقبل کے خلائی مشن کے لئے ایک بڑا خطرہ ہو سکتا ہے۔اس سلسلے میں خلائی کوڑے کرکٹ کو وہاں سے ہٹانے یا کم کرنے کے لئے درج ذیل اقدامات کرنے ہونگے۔

شکل 12.11: آمریکہ کی خلائی شٹل پر خلائی کوڑے کرکٹ سے ہونے والا نقصان۔

- مشن سے متعلقہ اشیاء کو کم کیا جائے۔
- خلاء بازوں کی مکمل طبعی حالت، راکٹوں اور خلائی گاڑیوں کے ڈھانچوں کی حفاظت کو یقینی بنایا جائے۔
- سیٹلائیٹ / خلائی کچرے کے ایک دوسرے سے ٹکرانے کے امکانات کو کم کیا جائے۔

لمبے عرصے تک صحت کے مسائل:

خلاء کا بالائی حصہ انسانوں کے لمبے عرصے تک رہنے کے لئے مناسب مسکن نہیں ہے۔ حالانکہ خلاء باز، خلائی سوٹ پہننے اور خلائی اسٹیشن کے اندر رہتے ہیں تاکہ وہ اپنے آپ کو تمام خطرات سے محفوظ رکھ سکیں، لیکن پھر بھی انہیں کچھ ناگزیر خطرات کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ اس

شکل 12.12: مارک اور اسکاٹ کیلی جڑواں بھائی۔ مارک نے خلاء میں ISS پر ایک سال گذار کر یہ مطالعہ کیا کہ خلاء میں زیادہ عرصے تک سفر کرنے کے کیا طویل مدتی اثرات ہوتے ہیں۔

بات کا مطالعہ کیا گیا ہے کہ لمبے عرصے تک خلاء میں رہنے سے انسانی جسم میں جینیاتی تبدیلیاں ہو سکتی ہیں۔ یہ تحقیق جڑواں بھائیوں پر کی گئی جس میں سے ایک کو زمین پر رکھا گیا اور دوسرے کو بین الاقوامی خلائی اسٹیشن (ISS) پر 300 دن سے زیادہ عرصے تک رکھا گیا۔ خلاء باز کو زمین پر واپس لایا گیا تو اُس کے جینز (Genes) میں کچھ تبدیلیوں کی تشخیص کی گئی جیسے کہ اس کا DNA ٹوٹ پھوٹ گیا اور اُس کی ذہنی صلاحیتوں میں کمی واقع ہو گئی۔

✓ خلاء کا کھوج لگانے میں استعمال ہونے والے ٹیکنالوجیکل اوزار یا آلات کی شناخت کیجیے۔

بے انسان خلائی پرواز کی مشین (Space Probes)، سیٹلائیٹ اور (GPS) کے علاوہ دوسرے ٹیکنالوجیکل اوزار جو خلاء کا کھوج لگانے میں استعمال ہوتے ہیں، درج ذیل ہیں۔

سیٹلائیٹ کو فضاء میں پھینکنے کی سہولت (SLF):

شکل 12.13: سیٹلائیٹ کو فضاء میں داخل کرنے کی سہولت۔

سیٹلائیٹ، راکٹ، بے انسان خلائی پرواز کی مشین (Space Probes) اور حتّٰی کہ خلاء بازوں کو خلاء میں بھیجنے کے لئے زمین پر بڑے پیمانے پر سہولیات کی ضرورت ہوتی ہے۔ اسے ہم سیٹلائیٹ کو فضاء میں پھینکنے کی سہولت کہتے ہیں۔ یہ بذاتِ خود ایک بہت بڑی ترقی ہے۔ کئی سو سائنسدان اور انجنیئر دن رات کام کرکے اس بات کو ممکن بناتے ہیں کہ خلاء کے سرمائے کو بہ حفاظت فضاء میں داخل کریں۔

روبوٹ:

خلاء کے سخت ترین ماحول کے اثرات پر قابو پانے کے لئے سائنسدانوں نے مختلف اقسام کے خلائی روبوٹ بنائے ہیں تاکہ وہ انہیں فضاء میں استعمال کر سکیں۔ اس میں Robotic Arms، Rovers، Fly-Bys اور Orbiters شامل ہیں۔

شکل 12.14: ISS کا روبوٹی بازو۔

کیمرے (Cameras):

ٹیلی اسکوپ کے ساتھ ڈیجیٹل کیمرے بھی خلاء میں اشیاء کی تصاویر یا شبیہہ حاصل کرنے کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں جبکہ یہ سیٹلائیٹ کے ساتھ زمین کی سطح کی جزئیات نگاری کے لئے بھی استعمال کئے جاتے ہیں۔ سیٹلائیٹ کنٹرول اسٹیشنز جو زمین پر روبوٹز، Rovers اور دیگر ڈجیٹل سے چلنے والے خلائی پروبز (Probes) کو گائیڈ کرنے کے لئے بنائے گئے ہیں تاکہ وہ بیرونی خلاء کا مطالعہ، تحقیق اور چھان بین کر سکیں۔

مائیکروسکوپک کیمرہ جو خاص طور پر روورز (Rovers) اور روبوٹ کے لئے بنایا گیا ہے تاکہ وہ مٹی اور پہاڑوں کی اعلیٰ درجے کی تصاویر جو کسی بھی شک وشبہہ سے بالاتر ہوں کھینچ کر سیّارے کی جیولوجی کا مطالعہ بہترین طریقے سے کر سکیں۔

ٹیلی کمیونی کیشن:

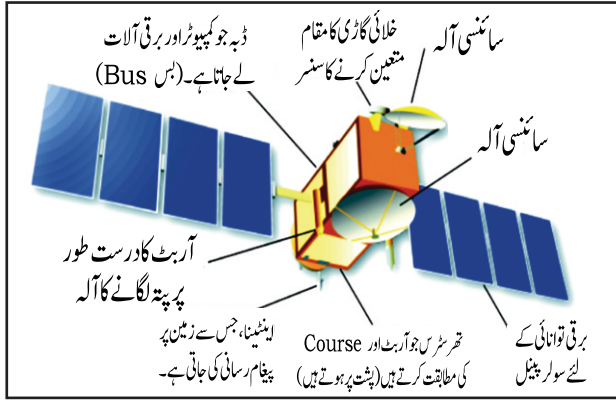
تاروں یا ریڈیو کے نظام کے ذریعے اشکال، آوازوں اور دیگر معلومات کو ایک جگہ سے دوسری جگہ بھیجنے کو ٹیلی کمیونیکیشن کہتے ہیں۔ خلاء کا کھوج لگانے کی وجہ سے ٹیلی کمیونیکیشن کے آلات بہت زیادہ ترقی پا گئے ہیں۔ آج کل ذرائع ابلاغ بہت زیادہ تیز رفتار اور قابل اعتبار ہو گئے ہیں کیونکہ یہ بہت زیادہ وسیع معلومات کو بہت کم عرصے میں ایک مخصوص مقام سے زمین سے زمین پر یا زمین سے خلاء میں بھیج اور واپس موصول کر سکتے ہیں۔

✓ زمین پر استعمال ہونے والی نئی ٹیکنالوجیز جنہوں نے خلائی ٹیکنالوجی کی وجہ سے جنم لیا اُنہیں شناخت کیجیے۔

وقت گذرنے کے ساتھ ساتھ دنیا کے تمام ممالک کی دلچسپی میں اضافے کی وجہ سے خلاء کے کھوج کے لئے مزید سرمایہ خرچ کرنے کی وجہ سے ہم ٹیکنالوجی کے جدید دور کی طرف بڑھ رہے ہیں۔ ہمارے طبّی علاج معالجے اور صحت مند رہنے کے طریقوں کے ساتھ ساتھ فضاء کا کھوج لگانے کی تحقیق کرنے سے ہماری روزمرّہ کی زندگی پر بہت گہرا اثر ڈالا ہے۔ ان میں سے چند اثرات درج ذیل ہیں:

- **سولر سیل (سورج کی شعاعوں سے چلنے والے سیل):** یہ بنیادی طور پر سیٹلائیٹ اور خلائی چھان بین کے لئے استعمال ہونے والا بے انسانی خلائی جہاز جو خلائی ماحول کے مشاہدات کی ترسیل کرتا ہے، کے لئے بنائے گئے تھے۔ اب یہ ٹیکنالوجی الیکٹرک سٹی پیدا کرنے کے لئے متبادل کے طور پر ہمارے گھروں، دفتروں، فیکٹریوں وغیرہ میں استعمال ہوتی ہے۔
- **وائی فائی (WiFi):** دور یموٹ آلات یا مشینوں کو (WiFi) کے ذریعے جوڑنے کا تجربہ سب سے پہلے ایک وسیع ٹیلی اسکوپ پر کام کرنے والے سائنسدانوں نے کیا۔ یہ جدید ٹیکنالوجی اب پوری دنیا میں وسیع پیمانے پر استعمال ہو رہی ہے۔
- **ٹیلی ایجوکیشن:** سیٹلائیٹ کے ذریعے پیغام رسانی اب دور دراز میں ناقابل پہنچ علاقوں میں افراد کو تعلیم دینے کے لئے استعمال ہو رہی ہے، اس نظریے کو ہم ٹیلی—ایجوکیشن کہتے ہیں۔
- **ٹیلی میڈیسن:** اس کے ذریعے صحت کی دیکھ بھال سے منسلک پیشہ ور افراد دور دراز مریضوں یا بیماروں کی بیماریوں کی جانچ پڑتال کر کے اس کی تشخیص کرنے کے بعد اُن سے سیٹلائیٹ کے ذریعے رابطہ کر کے علاج کرتے ہیں۔

✓ ایک خلائی گاڑی بنا کر اُس کی اُن کلیدی خصوصیات کو بیان کیجیے جو اسے خلائی گاڑی کے طور پر استعمال کے لئے موزوں وکار آمد بناتے ہیں۔

حالانکہ سیٹلائیٹ یا خلائی گاڑی کئی مختلف حصّوں پر مشتمل ہوتی ہے لیکن درج ذیل سب سے زیادہ بنیادی حصے ہیں جو تقریباً ہر خلائی گاڑی میں موجود ہوتے ہیں۔

- **خلائی بس:** ایک صندوق نما ڈبہ جو خلائی گاڑی کا حصّہ ہوتا ہے اس میں کمپیوٹر اور برقی آلات ہوتے ہیں۔
- **شمسی پینل:** یہ وہ چیز ہے جو برقی قوت فراہم کرتی ہے۔
- **کیمرے اور دیگر آلات:** یہ کچھ اوزار ہوتے ہیں جو سائنسی پیمائش یا تصاویر کھینچتے ہیں۔
- **اینٹینا (Antennas):** اینٹینا زمین سے رابطہ قائم رکھنے کا طریقہ ہے۔(یہ دونوں کام کرتے ہیں یعنی ڈیٹا کو بھیجنے اور حکم موصول کرتے ہیں)۔
- **مائیکرو تھرسٹرز:** یہ خلائی گاڑی کو آہستہ کرنے، تیز رفتاری سے چلنے، یا سمت کی تبدیلی کے لئے ہوتے ہیں تاکہ خلائی گاڑی درست راستے (Orbit) پر چلتی رہے۔

سرگرمی:

سیٹلائیٹ کے ان حصّوں کو ذہن میں رکھتے ہوئے، اپنی خلائی گاڑی بنایئے۔ کارڈ بورڈ، رنگین کاغذ، قینچی اور گوند استعمال کر کے اپنا سیٹلائیٹ بنایئے۔ درج ذیل کام کیجیے۔

- اپنے بنائے ہوئے سیٹلائیٹ کے مقاصد بیان کیجیے۔
- آپ اسے کہاں بھیجنا چاہتے ہیں؟ مارس پر چاند پر؟ اپنے جواب کی وضاحت کیجیے۔
- سیٹلائیٹ / خلائی گاڑی کے مختلف حصّے تختہ تحریر پر لگا کر ان کے کام کی وضاحت کیجیے۔

خلاصہ

- ٹیلی اسکوپ وہ آلہ ہے جس کے ذریعے ہم دور فاصلے پر رکھی اشیاء کو واضح کر کے دیکھ سکتے ہیں۔ انعکاسی اور انعطافی دو طرح کی ٹیلی اسکوپ ہوتی ہیں۔
- سفید روشنی سات مختلف رنگوں کا مجموعہ ہے۔
- اسپیکٹرواسکوپ سفید روشنی کو اُس کے سات مختلف رنگوں میں تقسیم کر دیتی ہے۔
- خلائی گاڑی انسان کی بنائی ہوئی شئے ہے جسے خلاء میں چند مخصوص کاموں کو کرنے کے لئے بنایا گیا ہے۔
- فضاء کا کھوج لگانے کے لئے کی گئی تحقیق و ترقی سے ہمیں صحت، ادویات، موسمی پیشن گوئی، جہازوں کو صحیح سمت اختیار کر کے اُڑان بھرنے وغیرہ وغیرہ جیسے کئی فوائد حاصل ہوتے ہیں۔
- خلاء باز خلاء میں خلائی لباس پہنتے ہیں۔
- SLF، روبوٹ، کیمرے اور ذرائع ابلاغ کے مختلف آلات وہ چند ٹیکنالوجی کے ہتھیار ہیں جنہیں خلاء کا کھوج لگانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- خلاء کا کھوج لگانے میں پیش رفت نے ہماری روزمرہ کی زندگی کو بدل کر رکھ دیا ہے۔ شمسی سیل، وائی فائی، ٹیلی ایجوکیشن اور ٹیلی میڈیسن اس کی چند عام مثالیں ہیں۔

جائزے کے سوالات

1۔ درست جواب منتخب کیجیے۔

(i) اسپیکٹرواسکوپ استعمال ہوتی ہے:
(الف) کسی ستارے سے نکلنے والی صوتی لہروں کا پتہ لگانے کے لئے۔
(ب) ستارے میں موجود کیمیائی عناصر کا پتہ لگانے کے لئے۔
(ج) ستارے سے آنے والی روشنی کو ایک مقام پر اکٹھا کرنے کے لئے۔
(د) ستارے کے محل وقوع کی شناخت کے لئے۔

(ii) انعکاسی ٹیلی اسکوپ مشتمل ہوتی ہے:
(الف) ابتدائی اور ثانوی آئینے پر۔
(ب) صرف ایک ہی آئینے پر۔
(ج) کئی عدسوں پر۔
(د) منشور پر جو روشنی کو سات مختلف رنگوں میں تقسیم کر دیتا ہے۔

(iii) انسان چاند پر کونسے کمانڈ ماڈیول کے ذریعے گیا تھا؟
(الف) اپالو 13۔ (ب) اپالو 15۔
(ج) اپالو 16۔ (د) اپالو 17۔

(iv) ایم آر آئی (MRI) یا CT اسکین، عکس کا کھوج لگانے سے حاصل ہوتی ہے:
(الف) سیٹرن کے۔ (ب) چاند کے۔
(ج) جیوپیٹر کے۔ (د) سورج کے۔

(v) گلوبل پوزیشننگ سسٹم (GPS) کتنے سیٹلائیٹ پر مشتمل ہوتا ہے؟
(الف) پندرہ سے زیادہ۔ (ب) 20 سے زیادہ۔
(ج) 30 سے زیادہ۔ (د) 10 سے کم۔

2۔خالی جگہیں پُر کیجیے۔

(الف) ٹیلی اسکوپ کا لفظ __________ الفاظ کا مجموعہ ہے۔

(ب) انعطافی ٹیلی اسکوپ میں __________ استعمال ہوتے ہیں۔

(ج) سفید روشنی کے طیف میں __________ رنگ کی طولِ موج (موج کی لمبائی) سب سے زیادہ ہے۔

(د) خلائی گاڑی __________ کے بغیر یا __________ کے ساتھ ہو سکتی ہے۔

(ہ) MRI مخفف ہے __________ کا۔

(و) GPS سیٹلائیٹ 24 گھنٹے میں __________ مدار مکمل کرتا ہے۔

3۔درج ذیل سوالات کے جوابات دیجیے۔

1۔درج ذیل اصلاحات کی تعریف کیجیے۔

(الف) ٹیلی اسکوپ۔ (ب) انعطافی ٹیلی اسکوپ۔ (ج) اسپیکٹر واسکوپ۔

(د) خلاء کا کھوج لگانا۔ (ہ) خلائی کچرا۔ (و) GPS ریموٹ سینسنگ۔

2۔انعطافی ٹیلی اسکوپ، انعکاسی ٹیلی اسکوپ سے کس طرح مختلف ہوتی ہے؟

3۔اسپیکٹر واسکوپ کی بناوٹ اور کام کرنے کے طریقے کی وضاحت کیجیے؟

4۔خلاء کا کھوج لگانے سے صحت اور ادویات کے میدان میں ہونے والے فوائد تحریر کیجیے؟

5۔خلاء کا کھوج لگانے کے لئے کون کون سے ٹیکنالوجیکل اوزار استعمال ہوتے ہیں؟

6۔درج ذیل پر ایک چھوٹا سا پیرا گراف لکھئیے:

(الف) خلاء بازوں کا خلاء میں زندہ رہنا۔

(ب) خلاء کا کھوج لگانے کے نتیجے میں جنم لینے والے مسائل۔

(ج) گلوبل پوزیشننگ سسٹم۔

7۔سیٹلائیٹ / خلائی گاڑی کے اہم حصّوں کے نام اور کام تحریر کیجیے؟

باب
2

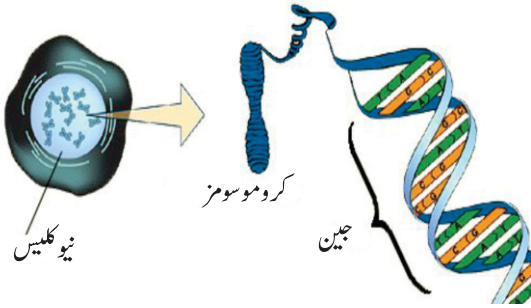
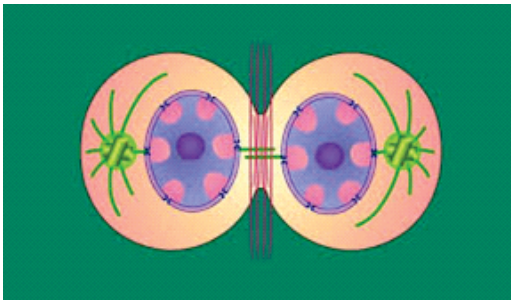
جانداروں میں توارث

سابقہ جماعت میں آپ حیوانی اور انسانی خلیے کی ساخت کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔ آپ یہ جانتے ہیں کہ خلیے جانداروں کی ساخت اور افعال کی بنیادی اکائی ہیں۔ آپ یہ بھی دیکھ چکے ہیں کہ جاندار نشوونما اور ارتقاء کے عمل سے گذرتے ہیں۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ آپ اور دوسرے جاندار کس طرح سے سال بہ سال نشوونما اور ارتقاء کے مراحل سے گذرتے ہیں؟ اگر آپ جل جائیں تو آپ کے زخم کس طرح سے بھر جاتے ہیں؟ جانداروں میں عملِ تولید کس طرح سے ہوتا ہے؟ بچّے اپنے والدین سے مشابہہ کیوں ہوتے ہیں؟ آپ بھی اپنے والدین کے بہن بھائیوں یا دادا، دادی اور نانا، نانی سے مشابہت رکھتے ہوں گے۔ خلیوں کی کونسی ساخت جانداروں کو اُسی طرح سے پروان چڑھاتی ہے جس طرح سے اُن کے والدین نشوونما پاتے ہیں؟ خصوصیات کس طرح سے والدین سے بچوں (Offspring) میں منتقل ہوتی ہیں؟ آیئے اب ہم یہ اور اس سے متعلق کئی دوسرے سوالات کے جوابات کا کھوج لگائیں۔

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

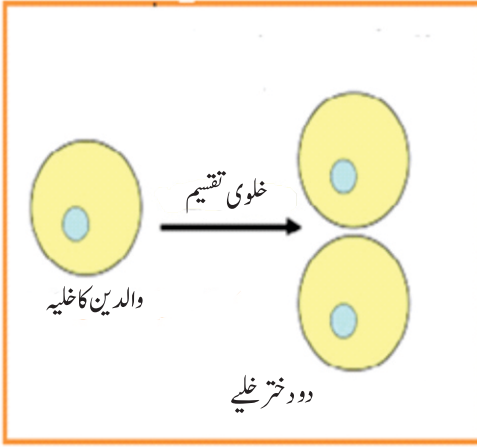
- ✓ خلوی تقسیم۔
- ✓ توارث۔
- ✓ توارث کی بنیاد (پودوں اور جانوروں کے خلیوں میں کروموسوم، ڈی این اے (DNA) اور جینز) ۔

طالبِ علم اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ مائٹوسس اور میاوسس میں تفریق کر سکیں۔
- ➢ خلیہ کی شکل دیکھ کر اُس میں موجود ڈی این اے اور کروموسومز کی شناخت کر سکیں۔
- ➢ توارث کی تعریف بیان کریں اور والدین سے بچوں میں خصوصیات کی منتقلی کی اہمیت کو شناخت کر سکیں۔
- ➢ اُن خصوصیات کی شناخت کر سکیں جو والدین سے بچوں میں منتقل ہوتے ہیں۔
- ➢ خصوصیات اور آنکھوں کے رنگ کا تقابلی جائزہ لیں۔

شکل 2.1: نیوکلیس، کروموسومز اور جین

شکل 2.2: خلوی تقسیم

خلوی تقسیم:

✓ مائی ٹوسس اور می او سس میں فرق ظاہر کیجیے۔

شکل 2.3: خلوی تقسیم

آپ جانتے ہیں کہ تمام کثیر خلوی جاندار (پودے، جانور اور انسان) اربوں سے زیادہ خلیوں سے بنے ہیں جو زندگی کی ساختی اور فعلی اکائی ہیں۔ خلیے مسلسل مرتے ہیں اور نئے خلیے اُن کی جگہ لے لیتے ہیں۔ نئے خلیوں کی بڑھوتری ایک عمل سے ہوتی ہے جسے خلوی تقسیم کہتے ہیں۔ خلوی تقسیم میں نیوکلیس کی تقسیم اور سائی ٹوپلازم کی تقسیم (سائی ٹو کائینس) ہوتی ہے۔ نیوکلیس کی تقسیم میں نیوکلیس تقسیم ہوتا ہے جس کے بعد سائی ٹوپلازم تقسیم ہو جاتا ہے، جسے سائی ٹو کائینس کہتے ہیں۔ خلیے کا نیوکلیس خلوی تقسیم میں حصّہ لیتا ہے۔ نیوکلیس میں کروموسومز نامی وراثتی مادّہ ہوتا ہے جو تقسیم ہو کر نئے خلیے بناتا ہے۔ وہ خلیہ جو تقسیم ہو کر نئے خلیے بناتا ہے، مادر خلیہ (Parent cell) کہلاتا ہے اور نئے بننے والے خلیے دختر خلیے (Daughter cells) کہلاتے ہیں۔ خلیوں کی تقسیم سے پہلے تقسیم ہونے والا خلیہ ایک مرحلے (Phase) سے گذرتا ہے جسے انٹر فیز (InterPhase) کہتے ہیں۔ اس میں مادر خلیے میں موجود کروموسومز کے جوڑے (Sets) دگنے ہو جاتے ہیں۔

خلوی تقسیم دراصل دو طریقوں سے ہوتی ہے:

1. **مائی ٹوسس:** جس میں جسمانی خلیے نشوونما، ٹوٹ پھوٹ کو درست کرنے اور تعمیر و ترقی کے لیے تقسیم ہوتے ہیں۔
2. **می او سس:** یہ اُس وقت ہوتی ہے جب جنسی خلیے یا گیمٹ (انسانوں، جانوروں اور پودوں میں) عملِ تولید کے دوران تقسیم ہوتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

- خلوی تقسیم کا ذمہ دار نیوکلیس ہے کیونکہ اس میں نیوکلیائی مادّہ جسے کروموسوم کہتے ہیں، موجود ہوتا ہے۔
- کروموسومز پروٹین اور نیوکلیک تیزاب سے بنے ہوتے ہیں۔
- مشہور سائنس دانوں اور نوبیل انعام یافتہ فرانسس کرک اور جیمز واٹسن نے 1953ء میں سب سے پہلا DNA ماڈل پیش کیا۔
- کسی بھی جاندار کے خلیے میں کروموسومز کی تعداد مستقل یعنی ایک ہی رہتی ہے۔ انسانی خلیے میں کروموسومز کی تعداد 46 ہے۔

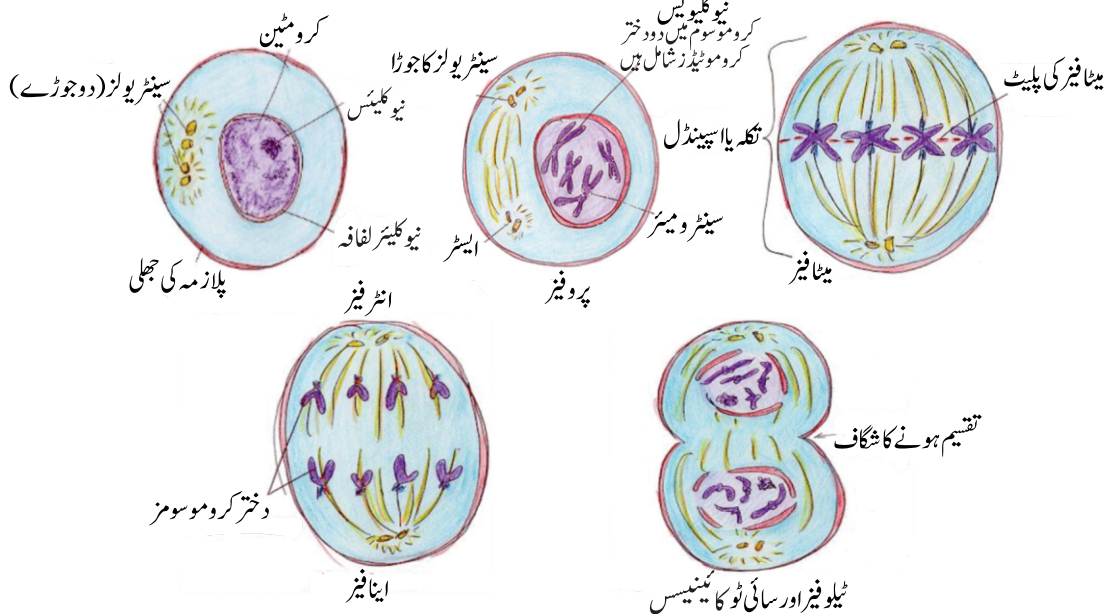
مائی ٹوسس:

مائی ٹوسس سومیٹک/ ویجیٹو خلیے (عام جسمانی یا پودے کے خلیے) میں نشوونما یا ڈیولپمنٹ عام طریقہ ہے۔ مائی ٹوسس میں والدین خلیہ تقسیم ہو کر 2 دختر خلیے بناتا ہے۔ اُن میں کروموسومز کی تعداد بالکل اُتنی ہی ہوتی ہے جتنی کہ والدین خلیے میں تھی۔ کروموسومز موروثی خصوصیات کے حامل ہوتے ہیں۔ کروموسومز پر جینز (Genes) پائے جاتے ہیں جو مختلف خوبیوں یا خصوصیات کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ مائی ٹوسس سے پہلے انٹر فیز (Inter Phase) ہوتا ہے جو خلوی تقسیم کا حصّہ ہے۔ مائی ٹوسس کے 4 مدارج ہوتے ہیں: پروفیز، میٹافیز، اینافیز اور ٹیلوفیز۔

(i) پروفیز سب سے پہلا درجہ ہے۔ جس میں کروموسومز چھوٹے اور موٹے ہو جاتے ہیں اور خوردبین کے ذریعے نظر آنے لگتے ہیں۔

(ii) میٹافیز کے دوران کروموسومز دو سنٹریولز سے بننے والے اسپنڈل فائبر (Spindle Fiber) سے جڑ جاتے ہیں۔

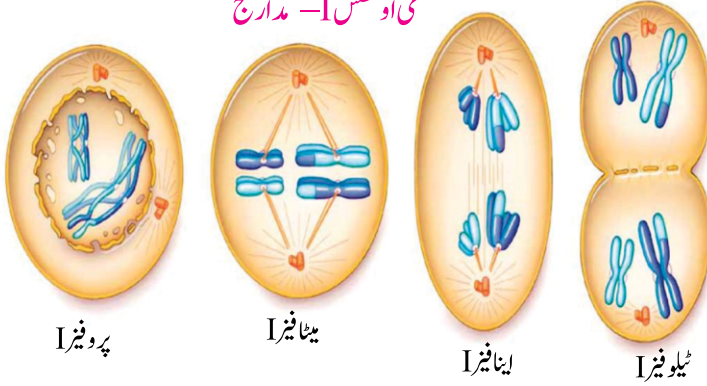
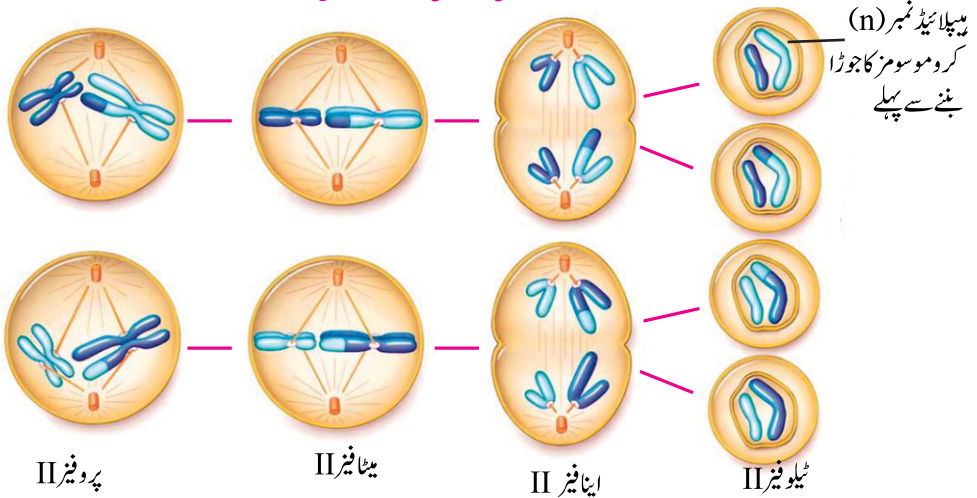
(iii) اینافیز میں اسپنڈل فائبر سکڑ جاتے ہیں جس کے نتیجے میں کروموسومز خلیے کے مخالف (Poles) سروں پر چلے جاتے ہیں۔

(iv) ٹیلوفیز سب سے آخری اسٹیج یا درجہ ہے جس میں کروموسومز متعلقہ پول پر پہنچ کر سائٹوکائینس (Cytokinesis) کے عمل سے گذرتے ہیں جس کے نتیجے میں 2 دختر خلیے بنتے ہیں۔ دختر خلیے والدین خلیوں سے ہوبہو مشابہہ ہوتے ہیں۔ ان میں کروموسومز کی تعداد بھی اُتنی ہی ہوتی ہے۔

شکل 2.4: مائی ٹوسیس کے مختلف مدارج

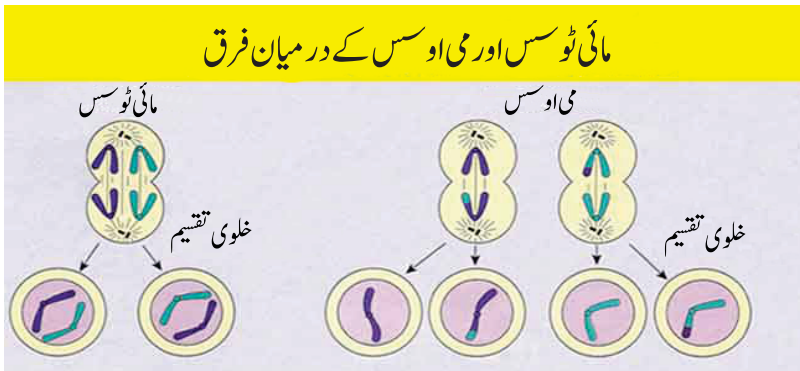
می اوسس:

می اوسس کو تخفیفی خلوی تقسیم بھی کہتے ہیں۔ می اوسس میں دو مرتبہ خلوی تقسیم ہوتی ہے جنہیں می اوسس (I)اور می اوسس (II) کہتے ہیں۔ اس تقسیم کی ضرورت جنسی تولید میں ہوتی ہے۔ می اوسس میں بننے والے دختر خلیوں میں والدین خلیے کے مقابلے میں کروموسومز کی تعداد آدھی (Haploid) ہوتی ہے۔ یعنی می اوسس (I) تخفیفی تقسیم ہے جس میں کروموسومز کی تعداد کی تخفیف ہو جاتی ہے۔

لیکن می اوسس (II) مائی ٹوسس میں ہونے والی تقسیم سے مشابہہ ہے۔ اس میں کروموسومز کی تعداد چار دختر خلیے بننے کے دوران وہی یعنی آدھی رہتی ہے۔ یہ تقسیم جنسی اعضاء میں گیمٹ بننے کے دوران ہوتی ہے۔

می اوسس I– مدارج

می اوسس II– مدارج

شکل 2.5: می اوسس I اور می اوسس II کے مختلف مدارج

می او سس اور مائی ٹو سس کے درمیان فرق:

مائی ٹوسس	می اوسس
یہ سومیٹک یا جسمانی خلیوں میں اُس وقت ہوتی ہے جب مادر خلیے (اصلی خلیے) نشوونما، ٹوٹ پھوٹ کی مرمت اور تعمیری و تکمیلی مراحل کے دوران تقسیم ہوتے ہیں۔	یہ خاص قسم کی خلوی تقسیم ہے جو جنسی تولید کے لیے لازمی ہوتی ہے۔ یہ جنسی اعضاء میں گیمیٹ (انڈے، اسپرم، اسپورز) بننے کے دوران ہوتی ہے۔
مائی ٹوسس میں ایک ہی مادر خلیے کے تقسیم ہونے سے دو یکساں دختر خلیے (جن میں کروموسومز کی تعداد یکساں ہوتی ہے) بنتے ہیں جن میں کروموسومز کی تعداد اتنی ہی ہوتی ہے جتنی کہ مادر خلیے میں۔	می اوسس میں ایک ہی مادر خلیے سے چار دختر خلیے بنتے ہیں، جن میں کروموسومز کی تعداد (Haploid) یعنی اتنی ہی ہوتی ہے جتنی کہ مادر خلیے میں۔
مائی ٹوسس ایک ہی مرتبہ میں ہوتی ہے۔	می اوسس دو چکروں میں ہوتی ہے جنہیں می اوسس (I) اور می اوسس (II) کہتے ہیں۔
ٹیلوفیز کے فوراً بعد سائی ٹو کائینیسس ہوتی ہے جو مائی ٹوسس کی آخری اسٹیج ہے۔	سائی ٹوکائینیسس یا سائی ٹوپلازم کی تقسیم می اوسس (I) اور می اوسس (II) دونوں میں ہوتی ہے۔
کروموسومز کی تعداد وہی رہے گی۔	کروموسومز کی تعداد آدھی (Haploid) ہو جائے گی۔

شکل 2.6: مائی ٹوسس اور می اوسس کے درمیان فرق

اساتذہ کے لیے ہدایات: اساتذہ طالبِ علموں کو مائیکرواسکوپ کے ذریعے مائی ٹوسس اور می اوسس کی تیار شدہ سلائیڈ دکھائیں اور طالبِ علموں سے کہیں کہ وہ اپنی کاپی میں تمام مدارج کی اشکال بنائیں۔ اساتذہ اس بات کو یقینی بنائیں کہ ہر طالبِ علم مشاہدہ کر کے تمام مدارج کی اشکال بنائیں۔ اساتذہ مائی ٹوسس اور می اوسس کے درمیان فرق پر طالبِ علموں سے گفتگو کریں۔

مائی ٹوسس اور می اوسس کا ماڈل بنانا:

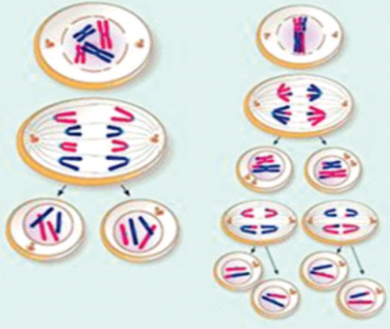
سرگرمی 2.1: مائی ٹوسس اور می اوسس کا ماڈل بنانا۔

مجھے کیا درکار ہے؟

- سفید رنگ کی ڈسپوزایبل پلیٹ 12 عدد۔
- دو مختلف رنگوں کے دھاگے۔
- موتی (Beads)۔
- مارکرز۔
- قینچی۔

طریقۂ کار:

آپ نیوکلیس کی نمائندگی کے لیے سفید رنگ کی پلیٹ استعمال کر سکتے ہیں۔ دھاگے کروموسومز کی نمائندگی کریں گے۔ موتی سینٹرومیئر کو ظاہر کریں گے۔ آپ اسپنڈل فائبر دھاگوں یا پھر مارکر سے بنا سکتے ہیں۔

کارڈ علیحدہ کرنے کی سرگرمی 2.2: (جوڑوں میں کریں):

مائی ٹوسس اور می اوسس کے کارڈ لیں اور انہیں اچھی طرح مکس کر دیں (Shaffle) طالبِ علموں کے ہر جوڑے کو کارڈوں کا ایک سیٹ دیں۔ طالبِ علموں سے کہیں کہ وہ ان کارڈوں کو ترتیب دیں اور مائی ٹوسس اور می اوسس کو علیحدہ علیحدہ منظم کر کے رکھیں۔ سرگرمی مکمل ہونے کے بعد اساتذہ طالبِ علموں سے گفتگو کریں اور درست ترتیب بتائیں۔

شکل 2.7: مائی ٹوسس اور می اوسس

توارث کی بنیاد:

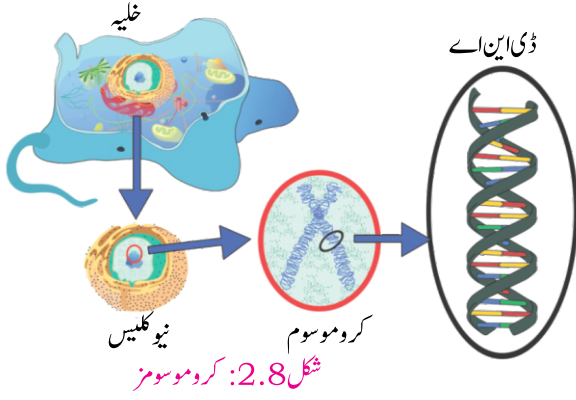
✓ خلیے کی شکل یا ڈایا گرام میں ڈی این اے اور کروموسومز کی شناخت کیجیے۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ ڈی این اے (DNA) کیا ہے اور یہ کہاں پایا جاتا ہے۔ DNA کس کا مخفف ہے اور اس کی شکل اور کام کیا ہیں؟ DNA کو سمجھنے کے لیے آیئے اب ہم معلوم کریں کہ مرکزے یا نیوکلیس کے اندر کیا ہوتا ہے؟

کروموسومز

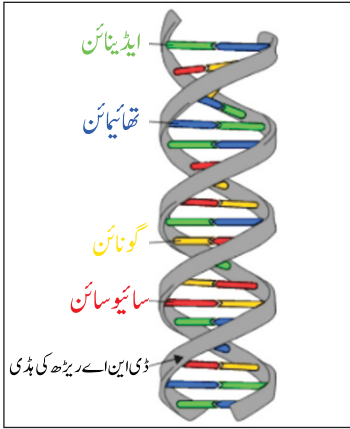
کروموسومز نیوکلیس کے اندر کرومیٹن کے جال کی شکل میں موجود ہوتے ہیں۔ جب خلیہ تقسیم ہوتا ہے تو کرومیٹن کا یہ جال سکڑ کر چھوٹا ہو کر خاص قسم کے کروموسومز بناتا ہے جو 2 کرومیٹڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ دونوں کرومیٹڈ ایک ہی

اساتذہ کے لیے ہدایات: اساتذہ طالبِ علموں سے کہیں کہ وہ علیحدہ علیحدہ کارڈ (U) پر مائی ٹوسس اور می اوسس کے مختلف مدارج کی اشکال بنائیں۔ عنوان کے مکمل ہونے پر اساتذہ ان کارڈز کے ذریعے پڑھائے گئے عنوان کا جائزہ لے سکتے ہیں۔ اس کے لیے وہ طالبِ علموں کے جوڑے بنا کر کارڈ چھانٹنے یا تلاش کرنے کی سرگرمی کروائیں۔

سینٹرومیئر کے ساتھ درمیان سے جڑے ہوتے ہیں۔ کروموسومز کے جوڑے ہومولوگس کروموسومز کہلاتے ہیں۔ ایک ہی قسم کے جاندار میں کروموسومز کی تعداد یکساں ہوتی ہے۔

جینز:

شکل 2.8: کروموسومز

موروثیت کی بنیادی طبعی اور فعلی اکائی جین کہلاتی ہے۔ جینز مختلف خصوصیات کے اظہار کے ذمے دار ہوتے ہیں۔ یہ جینز کروموسومز پر ترتیب وار ایک ہی لائن میں پائے جاتے ہیں۔ ہر جاندار میں کروموسومز کی تعداد مقرر ہے۔

ڈی آکسی رائبونیوکلیک ایسڈ (ڈی این اے):

شکل 2.9: ڈی این اے

کیمیائی طور پر کروموسومز پروٹین اور نیوکلیک ایسڈ پر مشتمل ہیں۔ ڈی این اے کا ایک سالمہ یا مالیکیول دو ایسے لمبے دھاگوں کی شکل میں ہوتا ہے جن کی لڑیاں ایک دوسرے کے ارد گرد بل کھاتی ہوئی لپٹی ہوتی ہیں۔ DNA ایک بہت لمبا سالمہ ہے اور نیوکلیوٹائیڈ نامی اکائیوں سے مل کر بنا ہے۔ نیوکلیوٹائیڈ، فاسفیٹ، شکر اور اساس پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس میں چار اقسام کے اساس ہوتے ہیں: ایڈینائن (Adenine)، گوانائن (Guanine)، تھائیمائن (Thymine) اور سائیٹوسائن (Cytosine)۔ ہر جاندار کا اپنا مخصوص ڈی این اے ہوتا ہے۔ ڈی این اے جینیاتی معلومات کو اپنے نیوکلیوٹائڈ (Nucleotide) کی ترتیب کے لحاظ سے ذخیرہ کرتا ہے۔

توارث:

✓ توارث کی تعریف کیجیے اور اس کی اہمیت، والدین سے بچوں میں خصوصیات کی منتقلی میں تسلیم کریں۔

کیا آپ نے کبھی اپنے بارے میں یہ تبصرہ سنا ہے کہ آپ بالکل اپنی والدہ سے مشابہ ہیں یا آپ کے بال اپنے والد کی طرح گھنگریالے ہیں۔ ایسا کس طرح سے ممکن ہوتا ہے؟

عملِ تولید کے دوران جاندار اپنی خصوصیات اپنی نئی نسل میں منتقل کرتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ آپ اپنی ماں یا باپ سے کسی نہ کسی طرح مشابہت رکھتے ہیں۔ بالکل اسی طرح سے بیج سے اُگنے والے پودے بھی اپنے اُس پودے سے مشابہت

رکھتے ہیں جس کے بیجوں سے اُنہیں اُگایا گیا ہے۔ خصوصیات کا، والدین پودے (Parent plant) سے نئی نسل (Offspring) میں منتقل ہونا توارث (Heredity) کہلاتا ہے۔ خصوصیات جیسا کہ آنکھوں کا رنگ، بناوٹ اور بالوں اور جلد کا رنگ، کان کی لو کا جڑا ہوا یا آزاد / علیحدہ ہونا وہ چند موروثی خصوصیات ہیں جو والدین سے اپنے بچوں میں منتقل ہوتی ہیں۔

سرگرمی 2.3: خاندان کے افراد کی توارثی خصوصیات کا پتہ لگانا۔

جدول میں دی گئی چند خصوصیات کا اپنے خاندان کے افراد میں مطالعہ کیجیے اور درج ذیل جدول میں اپنے مشاہدے کو تحریر کیجیے۔

جسمانی خصوصیت	آپ	والدہ	والد	بہن	بھائی	والد کے والدین	والدہ کے والدین
آنکھوں کا رنگ							
اونچائی / قد							
بالوں کی ساخت							
رنگت							

اوپر دیے گئے جدول سے حاصل کی گئی معلومات کی بنیاد پر اپنے ہم جماعتوں سے درج ذیل سوالات کیجیے:

- کونسی جسمانی خصوصیات آپ کے خاندان میں عام طور پر پائی جاتی ہیں؟
- آپ کے دادا/دادی، نانا/ نانی میں کونسی جسمانی خصوصیات موجود ہیں / تھیں؟
- کیا آپ نے کسی ایسی جسمانی خصوصیت کو نوٹ کیا ہے جو آپ کے بہن بھائیوں میں نہیں پائی جاتی مگر آپ میں موجود ہے؟

خصوصیات کی منتقلی:

✓ اُن خصوصیات کو شناخت کیجیے جو والدین سے بچوں (آف اسپرنگ) میں منتقل ہوتی ہیں۔

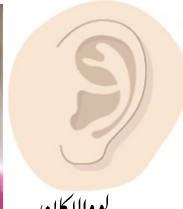
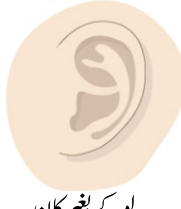
جیسا کہ آپ پہلے ہی کروموسومز اور جینز کے بارے میں پڑھ چکے ہیں، اس لیے اب یہ دیکھتے ہیں کہ مختلف مخصوص خصوصیات اور امتیازی خصوصیات کس طرح سے والدین سے بچوں میں منتقل ہوتی ہیں۔ جیسا کہ آپ جانتے ہیں کہ جب جاندار میوسس کے دوران گیمیٹ (ایگ سیل اور اسپرم سیل) بناتے ہیں تو کروموسومز کی تعداد گھٹ کر آدھی رہ جاتی ہے جس کے معنیٰ یہ ہیں کہ گیمیٹ کے خلیوں میں DNA کی مقدار گھٹ کر آدھی رہ جاتی ہے۔ جب نر اور مادہ ملتے ہیں تو نر کے گیمیٹ خلیے (ہیپلائیڈ n=) اور ایگ خلیے (ہیپلائیڈ n=) ایک دوسرے میں ضم ہو کر ڈپلائیڈ (2n) خلیہ جسے زائیگوٹ کہتے ہیں، بناتے ہیں۔ زائیگوٹ جاندار کا پہلا خلیہ ہوتا ہے جس سے جاندار کی نئی زندگی کا آغاز ہوتا ہے۔ زائیگوٹ کے اندر توارث کا مکمل سامان محفوظ ہوتا ہے اور نیا پیدا ہونے والے (New offspring) کچھ جین مادہ اور کچھ نر (والدین) سے آتے ہیں جس کے نتیجے میں پیدا ہونے والے (Off spring) میں مختلف جینیاتی مادّہ ہوتا ہے۔

وہ خصوصیات جو ورثے میں ملتی ہیں اور ورثے میں نہیں ملتی:

یہ صدیوں سے راز تھا کہ کس طرح سے والدین سے خصوصیات بچوں میں منتقل ہوتی ہیں؟ ہم کس طرح سے آف اسپرنگ (نئی نسل) میں کچھ دوسری خصوصیات کے ہونے یا نہ ہونے کی وضاحت کر سکتے ہیں؟ یہ اور دوسرے اس سے ملتے جلتے سوالات اس صدی کے ذہین لوگ عام طور پر کرتے ہیں جن کا کوئی حتمی جواب نہیں ہے۔

گریگر مینڈل (Gregory Mendel) جینیٹکس کے ماہرین میں سب سے پہلا سائنسدان ہے، جس نے خصوصیات کی یا ورثے کی والدین سے اولاد (Offspring) میں منتقلی کے خیال کو سب سے پہلے پیش کیا۔

موروثی خصوصیات کی مثالیں:

✓ کان اور آنکھوں کے رنگ سے متعلق خصوصیات کا موازنہ کیجیے۔

آنکھ کا رنگ

لو کے بغیر کان

لو والا کان

کان کی منسلک اور غیر منسلک لو

زبان کو سمیٹ کر گول کرنا

شکل 2.10: موروثی خصوصیات

سرگرمی 2.3: کان کی ساخت اور آنکھ کے رنگ کا اپنے ہم جماعتوں سے موازنہ

طالبِ علم	خصوصیت	ورثہ میں ملی			
	لودار کان	والد	والدہ	نانا، نانی سے	دادا، دادی سے
	بغیر لو کے جڑے ہوئے کان				
	کالی آنکھیں				
	نیلی آنکھیں				
	ہری آنکھیں				
	بھوری آنکھیں				

سرگرمی 2.4: اپنے ہم جماعتوں کی درج ذیل جسمانی خصوصیات کا مشاہدہ کر کے یہ معلوم کیجیے کہ ان میں اوپر بیان کی گئی خصوصیات کے علاوہ درجِ ذیل میں کون سی خصوصیات موجود ہیں؟

خصوصیات	یہ خصوصیات کتنے ہم جماعتوں میں موجود ہے؟
گھونگھریالے بال	
سیدھے بال	
کان کی لو جڑی ہوئی ہے	
کان کی آزاد یا بغری جڑی لو	
زبان کو موڑ سکنا	
زبان کو موڑ نہ سکنا	
صاف رنگ	
سیاہ رنگ کی کھال	
آنکھ کا رنگ	
بال کا رنگ	
ہموار ٹھوڑی	
گڑھے دار ٹھوڑی	

خلاصہ

- DNAڈی آکسی رائیونیو کلیک ایسڈ ایک لمبی اسپر نگ نما سیڑھی سے مشابہہ ہوتا ہے۔
- خلوی تقسیم کے دو طریقے ہوتے ہیں: مائی ٹوسس اور می اوسس۔
- مائی ٹوٹک خلوی تقسیم سومیٹک خلیوں میں ہوتی ہے جس میں دختر خلیہ والدین کے خلیے سے بالکل ملتا جلتا ہوتا ہے۔
- سومیٹک یا جسمانی خلیے نشوونما، ٹوٹ پھوٹ کو درست کرنے اور ڈیولپمنٹ کے لیے تقسیم ہوتے ہیں۔
- مائی ٹوٹک خلوی تقسیم (Reduction division)اس کو کہتے ہیں جس میں کروموسومز کی تعداد کم ہو کر آدھی رہ جاتی ہے۔ یہ جنسی تولید کے لیے ضروری ہے۔
- جنسی خلیے گیمٹز تولید کے لیے می اوسس کے ذریعے تقسیم ہوتے ہیں۔
- بچے اپنے ماں باپ سے اس لیے مشابہت رکھتے ہیں کیونکہ یہ بہت سی خصوصیات اپنے والدین سے ورثہ میں حاصل کرتے ہیں۔
- وہ عمل جس کے ذریعے خصوصیات والدین سے بچوں / آف اسپر نگ میں منتقل ہوتی ہیں، وراثت کہلاتا ہے۔

جائزے کے سوالات

1- درج ذیل سوالات کے مختصر جواب دیجیے:

(i) مائی ٹوٹک خلوی تقسیم کے سسٹم کی وضاحت کیجیے۔

(ii) می اوسس کا مقصد کیا ہے؟

(iii) انٹر فیز کا مقصد کیا ہے؟

(iv) ڈپلائیڈ اور ہیپلائیڈ کے کیا معنی ہیں؟

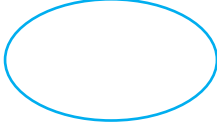
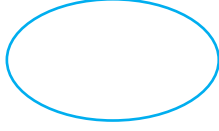
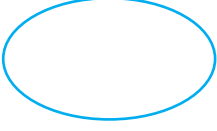
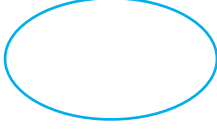
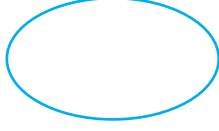
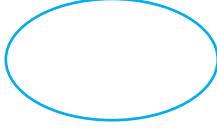
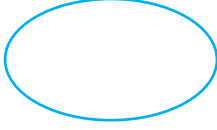
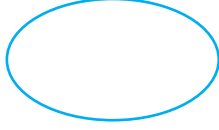
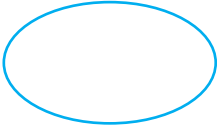
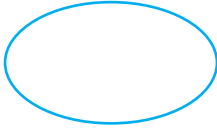
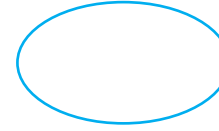
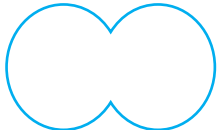
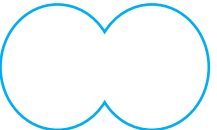
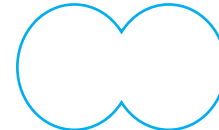
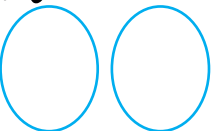
(v) درج ذیل اصطلاحات کی تعریف لکھیے:

1. ہومولوگس کروموسومس 2. جینز 3. سائیٹوکائینس

(vi) دو اقسام کی خلوی تقسیم کے نام اور اُن کا مقصد بیان کیجیے۔

(vii) مائی ٹوسس اور می اوسس کے درمیان تفریق کیجیے۔

(viii) توارث کی تعریف لکھیے اور موروثی خصوصیات کی چند مثالیں دیجیے۔

(ix) DNA کی تعریف لکھیے اور اس کی شکل بنایے۔

2- مناسب الفاظ سے خالی جگہ پُر کیجیے:

(i) زبان کو موڑنا اور کان کی لو کا جڑا ہوا ہونا والدین سے __________ ہوتے ہیں۔

(ii) کروموسوم میں __________ پایا جاتا ہے۔

(iii) پروفیز کے معنی __________ ہیں۔

(iv) خلیے دو طرح سے تقسیم ہوتے ہیں: 1- __________ اور 2- __________۔

(v) والدین سے بچوں میں خصوصیات کی منتقلی کو __________ کہتے ہیں۔

3- پروجیکٹ: مائی ٹوسس کی فلپ بُک (اُلٹ پلٹ کر دیکھنے والی کتاب)

ہدایات: ہر صفحے کو مکمل کر کے یہ دکھایے کہ خلوی تقسیم کے دوران خلیے میں کیا تبدیلیاں ہوتی ہیں؟ پہلا (Oval) یا ہر فیز کے اوول اُس صفحے پر عضویوں (Organelles) کے محلِ وقوع کو ظاہر کریں۔ فالتو (Oval) کے ذریعے ہر اسٹیج کے دوران (Organelles) کی حرکت دکھایے۔ جب آپ تمام اشکال مکمل کر لیں تو پھر اس کتاب کو ترتیب دے کر صفحات کو اسٹیپل کر کے کتابی شکل دے لیں۔ اپنی اس کتاب کے صفحے پلٹ کر خلوی تقسیم دیکھیے۔

خلوی تقسیم کے دوران تبدیلیاں

مائی ٹوسس کی اُلٹ پلٹ کر دیکھنے والی کتاب

انٹرفیز

پروفیز

میٹافیز

اینافیز

ٹیلوفیز

سائی ٹوکائی نیسس

باب
3

بائیو ٹیکنالوجی

سابقہ باب میں آپ نے تفصیلاً یہ پڑھا ہے کہ جانداروں کے خلیے میں موجود نیوکلیس یا مرکزہ زندگی کے افعال کی انجام دہی کے لیے مختلف طرح کے کوڈ اور معلومات سے بھرا ہوا ہوتا ہے۔ سائنسدانوں نے ڈی این اے کا تفصیلاً مطالعہ کیا ہے کیونکہ زندگی، نشوونما اور اُس جاندار کی منفرد اوصاف کا انحصار اُس کے ڈی این اے (DNA) پر ہوتا ہے۔ سائنسدانوں نے تجربہ گاہ میں مختلف ٹیکنک استعمال کر کے جانداروں کے ڈی این اے کو تبدیل کر کے خواہش کے مطابق بہتر کوالٹی اور خصوصیات کے حامل جانداروں کو پیدا کرنے کی کوشش کی جو انسانوں کے رہن سہن کے لیے بہترین معیار پر پورے اُتر سکیں۔ سائنس کی وہ شاخ جو خوردبینی جانداروں، حیوانی خلیے، نباتاتی خلیے یا اُن کے اجزاء کے ذریعے انسانوں کے لیے کارآمد پیداوار ہو، بائیو ٹیکنالوجی کہلاتی ہے۔

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ بائیو ٹیکنالوجی۔
- ✓ (DNA) کی نقل یا چربہ۔
- ✓ جین بیکٹیریم کا تعارف۔
- ✓ جینٹک ترمیم (خوردبینی جانداروں کی مزاحمت، غذائیت اور غذا کی کوالٹی میں بہتری)۔
- ✓ بائیو ٹیکنالوجی کی زندگی بچانے والی پیداوار (انسولین، ویکسین)۔
- ✓ عام استعمالات (زراعت، ماحول، تندرستی، غذائی پیداوار اور غذا کو گلنے سڑنے سے محفوظ رکھنا)۔

طالبِ علم اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ بائیو ٹیکنالوجی کی تعریف بیان کریں۔
- ➢ اس بات کی وضاحت کریں کہ ڈی این اے کیسے بنتا ہے اور اُس کی نقل کیسے بنتی ہے؟
- ➢ ڈی این اے، جینز اور کروموسومز کے درمیان تعلق کی وضاحت کریں۔
- ➢ بیکٹریم کی تعریف بیان کریں۔
- ➢ وضاحت کریں کہ بیکٹریم میں جین کیسے داخل کیے جاتے ہیں؟
- ➢ روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والی چند بائیو ٹیکنالوجیکل چیزوں کی فہرست بنائیں۔
- ➢ وضاحت کریں کہ مختلف غذائی اشیا میں جینٹک ترامیم کے ذریعے اُن کی ضروری غذائیت میں اضافہ کیا جاسکتا ہے۔
- ➢ مختلف میدانوں میں بائیو ٹیکنالوجی کے عام استعمالات کی فہرست بنائیں۔
- ➢ وضاحت کریں کہ بڑھتی ہوئی آبادی کی غذائی ضروریات کو بائیو ٹیکنالوجی کے ذریعے کس طرح سے پورا کیا جاسکتا ہے۔

شکل 3.1: جین، ڈی این اے، کروموسومز

شکل 3.2: غذائی صنعت میں بائیو ٹیکنالوجی کا استعمال

بائیو ٹیکنالوجی:

✓ بائیو ٹیکنالوجی کی تعریف بیان کیجیے۔

شکل3.3: بائیو پلاسٹکس جو سنتھیٹک پلاسٹک کے برعکس مادہ سالماتی ساخت میں تحلیل ہو جاتے ہیں

بائیو ٹیکنالوجی کا لفظ دو الفاظ بائیو اور ٹیکنالوجی سے مل کر بنا ہے۔ بائیو کے معنٰی ہیں زندگی اور ٹیکنالوجی کا مطلب وہ سائنسی طریقے ہیں جو نئی اشیاء کو بنانے اور مسائل کو حل کرنے کے لیے اختیار کیے جاتے ہیں۔ بائیو ٹیکنالوجی جانداروں یا اُن کے حصّوں پر عملی کام کرواتی ہے یا کارآمد اشیا بنوتی ہے۔

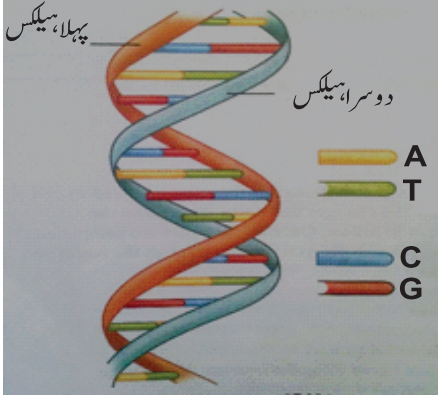
کئی صدیوں سے انسان اس پر عملدرآمد کر کے غذائی قلّت کے مسائل حل کر رہے ہے اور رہن سہن کے طریقے بہتر بنا رہے ہیں۔ ماضی میں خوردبینی جانداروں کے ذریعے پنیر اور الکحل بنائی جاتی اور انتخابی انسال (Selective breading) کیا جاتا تھا۔ انتخابی انسال (Selective breading) وہ عمل ہے جس کے ذریعے خواہش کے مطابق خصوصیات کے حامل جانوروں،فصلوں اور خوردبینی جانداروں سے اینٹی بایوٹک اور اینٹی باڈیز بنائے جاتے ہیں۔

آج کل جدید ٹیکنالوجی نے ہمیں اس قابل بنادیا ہے کہ ہم جانداروں کے جنیاتی مادوں کے ذریعے نئی اشیا(پروڈکٹ) کی وسیع اقسام بنا سکتے ہیں اور غذا کی غذائیت میں اضافہ کر کے اُسے بہتر بنا سکتے ہیں۔ بائیو ٹیکنالوجی اب انفیکشن اور ساتھ ہی ساتھ جنیاتی بیماریوں کی تشخیص میں اہم کردار ادا کر رہی ہے۔ بائیو ٹیکنالوجی کو سمجھنے کے لیے آیئے ہم سب سے پہلے یہ کھوج لگائیں کہ جنیاتی مادّہ ڈی آکسی رائبونیوکلیک ایسڈ (DNA) کس طرح سے (Replicate) ہوتا ہے۔

ڈی این اے کی نقل یا چربہ (Replication) بننے کا عمل:

✓ وضاحت کیجیے کہ ڈی این اے کیسے بنتا ہے اور اس کی نقل کیسے بنتی ہے؟
✓ ڈی این اے، جینز اور کروموسومز کے درمیان تعلق کی وضاحت کیجیے۔

پچھلے ابواب میں آپ نے یہ پڑھا ہے کہ ڈی این اے (DNA) موروثی مادّہ ہے۔ یہ بہت پیچیدہ سالمہ ہے۔ اس سالمے کی اکائی نیوکلیوٹائیڈ (Nucleotide) کہلاتی ہے۔ ہر نیوکلیوٹائیڈ بذاتِ خود تین اجزاء سے مل کر بنتا ہے۔ یہ اجزاء ہیں:

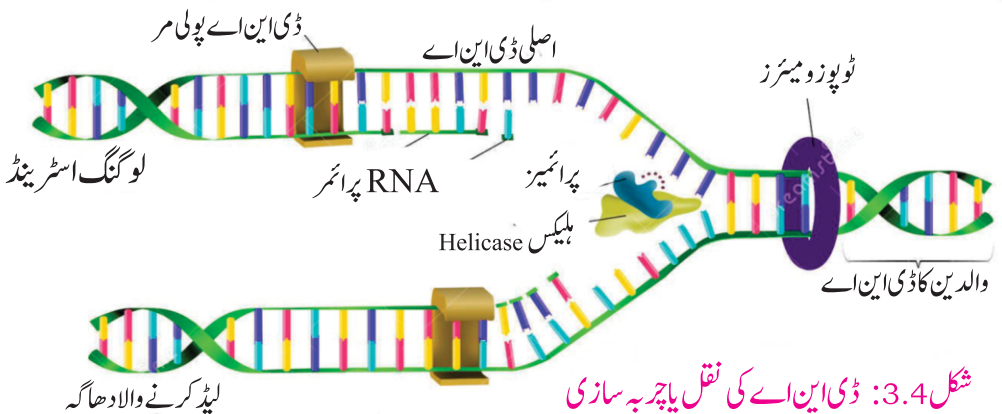
(i) ڈی آکسی رائبوز شکر (De-oxy ribose Sugar)۔

(ii) فاسفورک ایسڈ (Phosphoric Acid)۔
(iii) آرگینک بیسس (Organic Basis)۔

ڈی این اے (DNA) میں معلومات کوڈ (Code) کی شکل میں جمع ہوتی ہے جو چار آرگینک بیسز (Organic bases)، ایڈینائن (Adenine) (A)، گوانائن (Guanine) (G)، سائیٹوسائن (C) (Cytosine) اور تھائیمائن (Thymine) (T) سے مل کر بنے ہیں۔

خلوی تقسیم سے پہلے (DNA) کے اجزا جوڑوں کی شکل اختیار کر لیتے ہیں تاکہ مکمل طور پر تقسیم ہونے کے بعد نئے خلیے میں (DNA) کی مکمل مقدار موجود ہے۔ (DNA) کے خلیے نیوکلیس کے اندر مشابہہ نقل بننے کے عمل کو (Replication) یا ڈی این اے (DNA) کا چربہ یا نقل بننا کہتے ہیں۔

1953 میں، جیمز واٹسن اور فرانسس کریک نے ڈی این اے کے سالماتی ماڈل کی تجویز پیش کی جس میں ڈی این اے کی نقل بنیادی طریقہ کار کی تجویز پیش کی گئی۔

ڈی این اے کا چربہ یا نقل (Replication) بننے کا عمل:

ڈی این اے کا چربہ یا نقل بننے کا عمل دراصل وہ حیاتیاتی عمل ہے جس کے ذریعے ایک حقیقی (Original) ڈی این کا سالمہ ڈی این اے کی دو مشابہہ نقل یا چربہ بناتا ہے۔ یہ عمل تمام جانداروں میں ہوتا ہے اور یہ حیاتیاتی توارث کی بنیاد ہے۔ DNA دو بل دار لمبے دھاگوں کی شکل ہوتا ہے۔ چربہ یا نقل بننے کے دوران یہ دھاگے علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ اصلی ڈی این اے کا ہر دھاگہ اپنے دوسرے ساتھی یا ہم شکل دوسرے دھاگے کے لیے سالموں کی معینہ ترتیب کے مطابق سانچے کا کام کرتا ہے۔ یہ وہ عمل ہے جو (Semi conservative replication) کہلاتا ہے۔ اس کے نتیجے میں نیا ہیلکس (Helix) جو اصلی ڈی این اے کے دھاگے بشمول نئے بنے ہوئے یا ترکیب شدہ دھاگے پر مشتمل ہوتا ہے۔

شکل 3.4: ڈی این اے کی نقل یا چربہ سازی

اساتذہ کے لیے ہدایات: اساتذہ طالبِ علموں کی حوصلہ افزائی اور سہولت کاری کریں کہ وہ اسمارٹ فون پر لنک کے ذریعے وڈیو دیکھیں۔

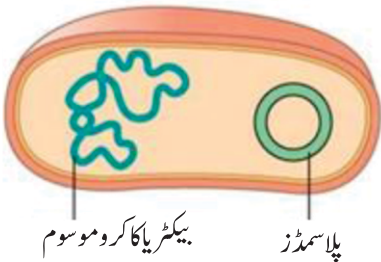
جین کروموسومز اور ڈی این اے:

شکل 3.5: جین، کروموسوم اور ڈی این اے

جیسا کہ آپ جانتے ہیں ڈی این اے توارثی مادّہ ہے جو تمام خلیوں کے مرکزے (نیوکلیس) کے اندر موجود ہوتا ہے۔ ڈی این اے کا ہر دھاگہ کروموسوم کہلاتا ہے۔ جین، نیوکلیوٹائیڈز (Nucleotides) کی ہوبہو ترتیب ہے جو کروموسومز کا ایک حصہ بناتی ہے۔ یہ موروثیت کی اکائی ہے جو والدین سے اُن کے بچوں یا اولاد میں منتقل ہوتی ہے اور جس کی وجہ سے اولاد کی کچھ خصوصیات کا پتہ چل جاتا ہے۔

بیکٹریم میں جین کا داخل کرنا:

- ✓ بیکٹریم کی تعریف کیجیے۔
- ✓ وضاحت کیجیے کہ بیکٹریم میں جین کس طرح سے داخل کیے جاتے ہیں؟

بیکٹریم کو سب سے چھوٹا اور سادہ ترین جاندار سمجھا جاتا ہے۔ بیکٹریا کے خلیے میں منظم مرکزہ (نیوکلیس) نہیں پایا جاتا۔ ڈی این اے خلیے کے دیگر عضویہ (Organelles) کے ساتھ سائٹوپلازم میں تیرتا رہتا ہے۔ اس واحد بڑے سے ڈی این اے کے دائرہ نما دھاگے (Strand) میں خلیے کی پرورش، زندہ رہنے اور عملِ تولید کے لیے تمام ضروری جین موجود ہوتے ہیں۔ یہ کروموسومل ڈی این اے خلیے کے درمیان میں الجھی ہوئی رسی کی طرح نظر آتا ہے۔ کروموسومل ڈی این اے کے واحد بڑے ٹکڑے کے علاوہ خلیے میں DNA کے چھوٹے ٹکڑے بھی پائے جاتے ہیں جنھیں پلاسمڈز (Plasmids) کہتے ہیں۔ ان پلاسمڈز کا (DNA کے دائرہ نما چھلّوں) کروموسومز پر انحصار کیے بغیر نقل یا چربہ بن جاتا ہے۔

شکل 3.6: بیکٹریم

جینٹک انجنیئرنگ میں عام طور پر بیکٹریا کے خلیوں اور اُن کے پلاسمڈز کو استعمال کیا جاتا ہے۔ خواہش کے مطابق جین Set کے حصول کے لیے سائنسدان خواہش کے مطابق جین کا انتخاب کر کے اُسے ایک جاندار سے علیحدہ کر کے دوسرے جاندار کے DNA میں داخل کر دیتے ہیں جو اس صورت میں بیکٹریا ہے۔ مثال کے طور پر انسانی انسولین کو بنانے کے لیے انسانی انسولین کے جین کو علیحدہ کر کے بیکٹریا کے ڈی این اے میں داخل کر دیتے ہیں۔ یہ بیکٹریا افزائشِ نسل کے ذریعے تعداد میں بڑھ جاتے ہیں۔ نئے خلیے میں داخل کیے گئے 'engineered' پلاسمڈ کے چربے یا نقل ہوتے ہیں۔ اندر داخل کیے گئے جین (Gene) خلیے کو انسانی پروٹین یعنی انسولین بنانے کا حکم دیتے ہیں۔

جنیاتی ترمیم یا اصلاح:

- ✓ وضاحت کیجیے کہ مختلف غذاؤں میں جنیاتی ترمیم لازمی غذائی اجزا کی مقدار میں اضافہ کر دیتی ہے۔
- ✓ وضاحت کیجیے کہ بائیو ٹیکنالوجی کس طرح سے بڑھتی ہوئی آبادی کی غذائی ضروریات کو پورا کر سکتی ہے؟

وہ سائنسدان جنہیں بڑھتی ہوئی انسانی آبادی کی غذائی ضروریات کو پورا کرنے کی فکر ہے، DNA ٹیکنالوجی کو استعمال کر کے زراعت کے لیے اہم پودوں اور جانوروں کی پیداواری صلاحیت کو بہتر بنا رہے ہیں۔ زراعت کے میدان سے متعلق سائنسدان خواہش کے مطابق خصوصیات کے حامل جینز کو پودوں کی کئی فصلوں میں داخل کر چکے ہیں۔ بائیو ٹیکنالوجی نے ہماری زراعت اور فصلوں کی ہماری خواہش کے مطابق زراعت میں ہماری فصلوں کی پیداواری قوت بڑھا کر اعلیٰ قسم کی فصلوں میں اضافہ کیا ہے۔ اس قسم کی ترمیم شدہ فصلوں نے فصلوں کی خصوصیات (کوالٹی) کو بہتر بنا کر اُنہیں انسانی استعمال کے لیے محفوظ بنا دیا ہے۔ وہ اہم فصلیں جن میں ترمیم کی گئی ہے، مکئی، گندم، چاول، کنولا، آلو، سویابین، روئی وغیرہ ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

کچھ غریب ممالک میں انسانوں کی زیادہ تر غذا چاول ہیں۔ ایسے ممالک میں آبادی کو غذائی قلت اور بہت سے اہم غذائی اجزا کی کمی کا سامنا ہے۔ ان غذائیتوں میں سے ایک وٹامن (A) ہے جس کی کمی کی وجہ سے بچوں کو جلد اندھے پن اور کمزور مدافعتی نظام کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ بائیو ٹیکنالوجی کے ذریعے چاول کے پودے میں وٹامن (A) کا جین داخل کر دیا جاتا ہے جس کی وجہ سے چاول کی جنیاتی طور پر ترمیم شدہ فصل حاصل ہوتی ہے۔

بائیو ٹیکنالوجی کی پیداوار زندگی کو بچا رہی ہیں (انسولین، ویکسین):

- ✓ روزمرہ استعمال میں آنے والی بائیو ٹیکنالوجی کی پیداوار کی فہرست بنائیں۔

انسانی انسولین کی تیاری طبّی تاریخ میں اہم دریافت ہے۔ انسانی جین جو انسولین خارج کرتا ہے، اُسے لبلبے کے خلیے سے علیحدہ کیا گیا ہے۔ جین کو بیکٹریم کے پلاسمڈ میں داخل کیا گیا ہے۔ ملاپ شدہ بیکٹریا، انسولین کے جین سے تولید کے ذریعے خواہش کے مطابق پروٹین (انسولین) تجارتی مقاصد کے لیے بنا دیتا ہے۔ بالکل اسی طرح سے ویکسین بھی وہ اشیا ہیں، جن میں بیماری پیدا کرنے والے پیتھوجین (Pathogens) کمزور حالت میں ہوتے ہیں۔ جب یہ ویکسین انسانی جسم میں لگائے جاتے ہیں تو پھر خون میں موجود سفید جسیمے خاص قسم کے پروٹین (اینٹی باڈیز) بناتے ہیں جو ان میں داخل کردہ ویکسین کے نئے ذرّات اُس بیماری سے مدافعت کے لیے بناتے ہیں تاکہ اُس بیماری کے خلاف مدافعت پیدا ہو جائے۔

سائنسدان اب خورد حیاتیاتی (Micro organisms) جانداروں کو ضرورت یا خواہش کے مطابق ویکسین کی تیاری کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ وہ بیماری کے مائیکرو آرگنزم (خورد حیاتیاتی) کے اندر اُن موجود پروٹین کی شناخت کرتے ہیں جو خورد حیاتیاتی عضویوں کا باعث بنتی ہیں۔ جب وہ یہ پروٹین انسانی جسم میں داخل کرتے ہیں تو وہ بیماری کا باعث نہیں بنتے بلکہ اُس بیماری کے خلاف اینٹی باڈیز پیدا کر کے حفاظتی نظام کو اُکساتے یا تحریک دیتے ہیں۔ اس طرح سے زندگی کے لیے چند خطرناک بیماریوں جیسا کہ ٹی بی، تپ دق، خسرہ، ہیپی ٹائٹس، ٹائیفائیڈ اور پولیو سے بچا جاسکتا ہے اگر ان بیماریوں کے آغاز پر ہی ان بیماریوں کے متعلقہ ویکسین لگوا دیئے جائیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

- بچوں کو تپ دق سے بچانے یا مدافعت کے لیے BCG ویکسین لگوائے جاتے ہیں۔
- خسرہ کے خلاف مدافعت پیدا کرنے کے لیے بچوں کو MMR ویکسین دی جائے۔
- ٹائیفائیڈ کی بیماری سے بچاؤ کے لیے ٹائیفائیڈ کی ویکسین دی جائے۔
- پولیو کی ویکسین کے ذریعے بچوں کی پولیو کی بیماری سے مدافعت کی جاسکتی ہے۔

سرگرمی 3.1:

اخبار سے اپنے ملک یا دنیا کے کسی اور حصّے میں ہونے والے وبائی مرض کے بارے میں خبر کا تراشہ لے کر یہ معلوم کیجیے کہ یہ بیماری کس خورد حیاتیاتی جاندار سے ہوتی ہے؟ ان بیماریوں کا علاج کیا ہے یا نہیں کس طرح سے کنٹرول کیا جاسکتا ہے؟ خبر کے اس تراشے پر جماعت میں گفتگو کریں۔

عام استعمالات (زراعت، ماحول، صحت، غذائی پیداوار اور اُس کو محفوظ کرنا):

✓ مختلف میدانوں میں بائیو ٹیکنالوجی کے عام استعمالات کی فہرست بنائیں۔

طب، زراعت، ماحول اور صنعتوں کے میدان میں بائیو ٹیکنالوجی نے انقلاب برپا کر دیا ہے۔ ہماری روزمرہ زندگی میں اس کے کچھ استعمالات درج ذیل ہیں:

- اس کی وجہ سے پروٹین کی پیداوار بہت بڑے پیمانے پر ہونے لگی۔
- بائیو ٹیکنالوجی کے ذریعے انسانی نشوونما کا ہارمون بنانے سے بونے پن کا علاج ممکن ہوگیا۔

- بائیو ٹیکنالوجی کے ذریعے بنائی گئی انسولین ذیابطیس کے مرض کے علاج کے لیے استعمال کی جارہی ہے۔
- ویکسین بیکٹریا یا وائرس پر خاص عمل کر کے بنائی جاتی ہیں۔
- روئی، مکئی، آلو اور سویابین کے پودوں کو خاص عمل کے ذریعے کیڑے مکوڑوں یا جراثیم کش دواؤں سے محفوظ رہنے یا مدافعت کے قابل بنایا گیا ہے۔
- یہ فصلوں کی کوالٹی جیسا کہ سویابین کی کوالٹی کو بہتر کرنے میں مدد دیتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

پاکستان میں 80فی صد کیلے سندھ کے نچلے علاقے میں لگائے جاتے ہیں۔ سندھ ایگریکلچرل یونیورسٹی نے فصلوں کی پیداوار بڑھانے کے لیے (Tissue culturing) ٹیکنک متعارف کروائی ہے۔ کیلے کے پودوں کی نئی اقسام میں یہ خصوصیت پائی جاتی ہے کہ کیلے کا پھل جلد نہ پکے اور اس کے ذخیرہ کرنے کی عمر میں اضافہ ہو جائے۔

خلاصہ

- بائیو ٹیکنالوجی سائنس کی اُس شاخ کا مطالعہ ہے جو ٹیکنالوجی اور مادّوں کے جاندار اجسام کو اخلاقی دائرے میں رہتے ہوئے استعمال کرتی ہے تاکہ اخلاقی طریقے سے فوائد حاصل ہوں۔
- جین، جینٹکس کی بنیادی طبعی اور فعلی اکائی ہے۔
- جین کو نئے جین یا جین کے ایک حصے کو نئے جین کے ذریعے تبدیل کیا جاتا ہے۔
- جینٹک انجنیئرنگ وہ سائنسی عمل ہے جس میں کسی جاندار کی جینٹک کوڈنگ کو نئے جین یا جین کے ایک حصے کو اندر داخل کرکے تبدیل کیا جاتا ہے۔
- جین بنیادی طور پر اُن چند اقسام کے پروٹین پیدا کرنے کا ذمہ دار ہے جن کے ذریعے کسی جاندار کے طبعی اور فعلی خصوصیات کا پتہ چلتا ہے۔
- بیکٹریا جینٹک انجنیئرنگ میں استعمال ہوتا ہے کیونکہ اس میں بہت کم وقت میں اپنی تعداد بڑھانے کی صلاحیت ہوتی ہے۔
- جین کا چربہ یا نقل بننا وہ عمل ہے جس کے ذریعے خلیئے کا DNA تقسیم ہوتا ہے اور خلوی تقسیم کے دوران اپنے ہی جیسا نیا DNA یعنی اُس کا چربہ یا نقل بنالیتا ہے۔
- بائیو ٹیکنالوجی اب طبّی، زرعی، ماحولیاتی اور صنعتی میدان میں استعمال ہوتی ہے۔
- ویکسین اور انسولین اب روزمرہ کی بائیو ٹیکنالوجی پیداوار ہیں۔

جائزے کے سوالات

1- درج ذیل سوالات کے مختصر جواب دیجیے:

(i) بائیو ٹیکنالوجی کی تعریف بیان کیجیے۔

(ii) بائیو ٹیکنالوجی کے ذریعے غذا اور زراعت میں ہونے والی چند کامیابیوں کی مثالیں دیجیے۔

(iii) بائیو ٹیکنالوجی میں بیکٹریا کے کردار کو بیان کیجیے۔

(iv) روزمرہ زندگی میں بائیو ٹیکنالوجی کے استعمال کی چند مثالیں تحریر کیجیے۔

2- بہترین جواب کا انتخاب کیجیے:

(i) کسی جاندار میں انسانی انسولین داخل کر کے انسولین تجارتی بنیادوں پر تیار کی جاتی ہے:

(الف) وائرس۔ (ب) بیکٹریا۔

(ج) ایلجی۔ (د) فنگس یا پھپھوندی۔

(ii) انسان کی افزائش یا نمو کے لیے ہارمون کے ذریعے علاج کیا جاتا ہے:

(الف) رات کے وقت نظر نہ آنے کا۔ (ب) بونے پن کا۔

(ج) آسٹیومائی لیسیا(Osteomalysia) کا۔ (د) ذیابیطس کا۔

(iii) DNA کی نقل یا چربہ بنانے کے عمل کو کہتے ہیں:

(الف) لمبا ہونا۔ (ب) ریجنریشن(Regeneration)۔

(ج) ریپلیکیشن(Replication)۔ (د) عملِ تولید(Reproduction)۔

(iv) اس وٹامن کا نام بتایے جس کے جین کو چاول کے پودے میں داخل کر کے چاول کی جنیاتی طور پر تبدیل شدہ قسم بنائی گئی:

(الف) وٹامن(B)۔ (ب) وٹامن(K)۔

(ج) وٹامن(A)۔ (د) وٹامن(C)۔

(v) درجِ ذیل میں سے کونسی بیماری کا علاج ویکسین سے ہوتا ہے؟

(الف) ذیابطیس۔ (ب) خسرہ۔

(ج) ایڈز۔ (د) کینسر۔

(vi) ڈی این اے میں معلومات کوڈ کی شکل میں جمع کی جاتی ہیں جس کا نامیاتی Bases ہے:

(الف) 4　　(ب) 5　　(ج) 6　　(د) 2

(vii) ڈی این اے کے چھوٹے ٹکڑے کہلاتے ہیں:

(الف) پلاسمڈ　　(ب) ریپلیکا　　(ج) ٹیمپلیٹ　　(د) کلون

(viii) وہ سائنسدان جنہوں نے 1953ء میں DNA کا ماڈل تجویز کیا تھا، اُن کا نام ہے:

(الف) ہابر اور کوسش　　(ب) واٹسن اور کرک　　(ج) شیلڈن اور شوانا　　(د) ڈارون اور کرک

(ix) درجِ ذیل میں سے کونسی شے میں بیماری پیدا کرنے والے پیتھوجین کمزور شکل میں پائے جاتے ہیں:

(الف) اینٹی بایوٹک　　(ب) پلاسمڈز　　(ج) ویکسینز　　(د) اینٹی باڈیز

(x) درجِ ذیل میں سے کون سا DNA کا Organic Bases نہیں ہے؟

(الف) گوانائن (Guanine)　　(ب) تھائیمین (Thymine)

(ج) ایڈنائن (Adenine)　　(د) یوراسل (Uracil)

3- کالم (الف) اور کالم (ب) کو ملایئے:

کالم (الف)	کالم (ب)
ٹشو کے کلچر کرنے کی ٹیکنیک	ہیلکس (Helix) کی دوہری ساخت
انسولین کا الگ کرنا	DNA کی ساخت
DNA ڈی این اے	ہوبہو نقل
سائیٹوسین اور رائیبوز شکر	انسانی لبلبہ
ہوبہو نقل یا Replica	کیلوں کی پیداوار میں اضافہ

باب
4

آلودگان اور اُن کے ماحول پر اثرات

کیا آپ نے کبھی تیزابی بارش کے بارے میں سنا ہے؟ کیا آپ جانتے ہیں کہ ہم موسم کی تبدیلی اور حرارت کی جن لہروں کا ہر سال سامنا کرتے ہیں، اس کے ذمہ دار انسان ہیں۔ ہماری براہِ راست یا بالواسطہ سرگرمیاں جیسے کہ جنگلات کو کاٹنا، گھر اور صنعتیں بنانا ماحول اور اُس میں رہنے والی اسپیشیز پر اثرانداز ہوتی ہیں۔ یہ انسانی سرگرمیاں ماحول میں کچھ ایسی اشیا شامل کر دیتی ہیں جو ماحول کو تباہ کر دیتی ہیں۔ ان اشیا کو آلودگان کہا جاتا ہے۔

شکل 4.1: ہوائی آلودگی

شکل 4.2: زمینی آلودگی

شکل 4.3: جنگلات کاٹنا

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

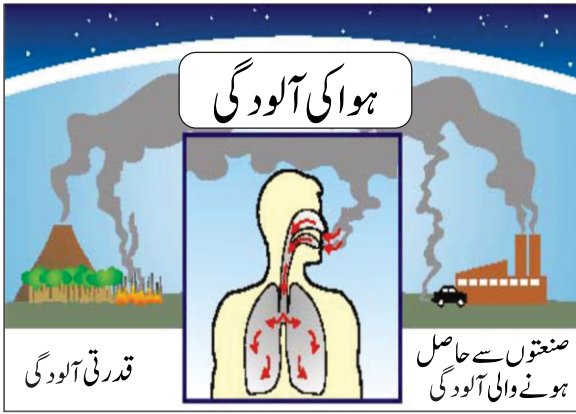
- ✓ ہوا کے آلودگان (سلفر ڈائی آکسائیڈ، کاربن مونو آکسائیڈ، نائٹروجن کے آکسائیڈز، کلورو فلورو کاربنز)۔
- ✓ ذرائع (قدرتی اور انسانوں کی سرگرمیاں)۔
- ✓ نقصان دہ اثرات (انسانی عضویاتی نظام: پھیپھڑوں کی بیماریاں، دماغی صحت کی خرابی یا ناکارہ ہو جانا، سانس لینا، سر کا درد)۔
- ✓ انسانی سرگرمیوں کے ماحول پر اثرات (گرین ہاؤس اثر، اوزون کی تہہ کا گھٹنا یا تخفیف ہونا اور گلوبل وارمنگ، تیزابی بارش، جنگلی حیات، جنگلات کا کٹاؤ، توانائی کے ذرائع یا وسائل کی کمی)۔
- ✓ زمین کا بچاؤ (ٹھوس فضلے کی دیکھ بھال یا نظم و نسق، اشیا کو دوبارہ استعمال کے قابل بنانا، ماحولیاتی آگاہی کی مہم چلانا، یہ ہر ایک کی ذمے داری ہے)۔

طالبِ علم اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ ہوا کی آلودگی کے ذرائع، خصوصیات اور مضر اثرات کی وضاحت کریں۔
- ➢ ہوا کی آلودگی سے انسانی عضویاتی نظام میں ہونے والے مسائل کی فہرست بنائیں۔
- ➢ اپنے مقامی علاقے میں ہوائی آلودگی کم کرنے کے لیے ایک باقاعدہ مہم کی منصوبہ بندی کرکے اُس مہم کو اُسی علاقے میں چلائیں۔
- ➢ گرین ہاؤس کے اثرات کی وضاحت کریں۔
- ➢ اوزون کی تہہ کی موٹائی میں کمی کی وجوہات اور اثرات بیان کریں۔
- ➢ ریسرچ کرکے اس بات کی وضاحت کریں کہ گلوبل وارمنگ اور اُس کے اثرات زمین پر موجود زندگی پر کیا ہیں؟
- ➢ گرین ہاؤس اثرات کی وضاحت کے لیے ایک ماڈل بنائیں۔
- ➢ تیزابی بارش کس طرح سے بنتی ہے اور اُس کے جانداروں اور بے جانوں پر کیا اثرات ہوتے ہیں؟
- ➢ جنگلات کا کٹاؤ کسے کہتے ہیں؟ وضاحت کریں۔
- ➢ ماحول پر جنگلات کے کٹاؤ کے اثرات بیان کیجیے۔
- ➢ انسان کی اُن سرگرمیوں کی شناخت جنھوں نے ماحول پر لمبے عرصے سے برے اثرات ڈالے ہیں۔
- ➢ قدرتی ذرائع کی مقامی اور عالمگیر سطح پر قدرتی وسائل کے تحفظ کی اہمیت بیان کریں۔
- ➢ ایسے طریقوں کی تجویز کریں جن کے ذریعے افراد، آرگنائزیشن اور حکومت کی سطح پر عملدرآمد کرکے ہماری زمین کو رہن سہن کے لیے ایک بہتر جگہ بنایا جا سکے۔

آیئے ہم مختلف آلودگان، اُن کے ذرائع اور ہمارے ماحول، صحت اور خیر وعافیت پر اُن کے اثرات کا کھوج لگائیں۔

آلودگان، اُن کے ذرائع اور انسانی عضویاتی نظاموں پر اُن کے نقصان دہ اثرات:

- ✓ ہوا کے آلودگان کے ذرائع، خصوصیات اور نقصان دہ اثرات کی وضاحت کیجیے۔
- ✓ ہوا کی آلودگی کی وجہ سے انسانی عضلاتی نظام پر ہونے والے مسائل کی فہرست بنائیں۔
- ✓ اپنے مقامی علاقے میں ہوائی آلودگی کو کم کرنے کے لیے ایک مہم چلانے کی منصوبہ بندی کریں اور پھر اس مہم کو عملی طور پر چلائیں تاکہ یہ آپ کے مقامی علاقے میں آلودگی کم کرنے میں مددگار ثابت ہو۔

ہماری موجودہ اور آنے والی نسلوں کے لیے اچھی قسم کے ماحول اور اس میں موجود ذرائع ہماری موجودہ اور آنے والی نسلوں کی بقا کے لیے بہت ضروری ہیں۔ بد قسمتی سے، زمین پر ہونے والی انسانی سرگرمیاں مسلسل ہمارے ماحول کو تبدیل کر رہی ہیں اور اس سیارے پر انسان کے زندہ رہنے کو مشکل سے مشکل تر بنا رہی ہیں۔ آج کل انسان اپنے وقت کے سب سے بڑے، ڈراؤنے ماحولیاتی مسئلے یعنی آلودگی کا سامنا کر رہے ہیں۔ آلودگی، ہوا، زمین اور پانی میں اُن ناپسندیدہ طبعی، کیمیائی یا حیاتیاتی خصوصیات کا پیدا ہو جانا ہے جو انسان اور دوسرے جانداروں کی زندگی پر نقصاندہ اثرات کا باعث یا سبب بن رہے ہیں۔

شکل 4.4: ہوا کی آلودگی کے ذرائع

کئی اشیا ماحول میں رہنے والے جانداروں کے لیے ماحول کو تباہ اور خراب کر کے غیر صحت مند بنا رہی ہیں۔ وہ نقصان دہ اشیا جو ماحول کو نقصان پہنچا رہی یا تباہ کر رہی ہیں، اُنھیں آلودگان کہتے ہیں۔ ان کا ماحول میں شامل ہونا آلودگی کا سبب بنتا ہے۔ دنیا کے زیادہ تر صنعتی علاقوں کی رپورٹ کے مطابق دنیا کی سب سے زیادہ خطرناک اور عام قسم کی آلودگی ہوا کی آلودگی ہے۔ یہ اُس وقت ہوتی ہے جب کسی قدرتی عمل یا انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے ٹھوس فضلے میں اضافہ ہو یا ہوا میں آکسیجن کے علاوہ، دوسری نقصان دہ گیسوں کا اضافہ، کسی قدرتی عمل یا انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے ہو جائے۔ چند اہم ہوا کے آلودگان اور اُن کے ذرائع درج ذیل ہیں:

1. سلفر ڈائی آکسائیڈ:

شکل 4.5: ہوائی آلودگی کے اثرات

صنعتوں اور گاڑیوں کے دھوئیں میں پائی جانے والی سلفر ڈائی آکسائیڈ جو زہریلی گیس ہے اور جس کی بُو نا قابل برداشت ہے۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ میں مسلسل سانس لینے سے بہت زیادہ کھانسی، نزلہ اور زکام، سانس لینے میں دقّت (دمہ)، برونکائیٹس اور تھکن ہو سکتی ہے۔ ایسی ہوا جس میں سلفر ڈائی آکسائیڈ شامل ہو، دمے کے حملہ آور ہونے کی سب سے اہم وجہ ہے۔ آنکھوں کی سوزش، آنکھوں میں سے پانی آنا، سانس لینے میں دقّت، پھیپھڑوں کو نقصان پہنچنے اور افراد میں دوسرے عام مسائل پیدا ہونے کا سبب یہی سلفر ڈائی آکسائیڈ ہے۔

2. کاربن مونو آکسائیڈ:

ایندھن کے نامکمل جلنے سے کاربن مونو آکسائیڈ نکلتی ہے۔ اس بے رنگ اور بے بو گیس سے زیادہ تر دل سے متعلق بیماریاں جیسا کہ دل کا دورہ، کارڈیو ویسکیولر بیماریاں بشمول سر میں درد اور ذہنی آگاہی میں کمی ہو جاتی ہے۔ کاربن مونو آکسائیڈ اگر وافر مقدار میں ہو تو یہ پھیپھڑوں کو نقصان پہنچاتی ہے اور پھیپھڑوں کے کام کرنے کی صلاحیت کو کمزور کر دیتی ہے۔ یہ کارڈیو ویسکیولر اعضا پر بہت زیادہ اثر انداز ہوتی ہے اور تندرست انسان میں تھکن کا باعث بن کر اُس کے کام کرنے کی صلاحیت کو کم کر دیتی ہے۔

3. نائٹروجن کے آکسائیڈز:

نائٹروجن آکسائیڈ اُن آلودگان میں سے ایک ہے جو بڑی سڑکوں کے ملاپ یا سنگم اور بھاری صنعتوں کے علاقوں میں پایا جاتا ہے۔ یہ سموگ (Smog) بننے کی سب سے بڑی وجہ ہے اور انسانی صحت پر بُرے اثرات ڈالنے کا سبب بنتی ہے۔ نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ میں زیادہ عرصے تک سانس لینے سے تنفس کی کئی بیماریاں، پھیپھڑوں کی بیماریاں، انفیکشن، پھیپھڑوں میں سوزش اور تنفس کی کئی علامات مثلاً کھانسی، سینے میں درد اور سانس لینے میں دقّت ہو جاتی ہے۔

4. کلورو فلورو کاربن:

کلورو فلورو کاربن (CFC) گیسوں کا وہ مجموعہ ہے جسے ریفریجریٹر اور صنعتوں میں فومنگ ایجنٹ (Foaming Agent) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ CFC گیس اوزون کی تہہ میں کمی ہونے کی سب سے بڑی وجہ ہے۔

کلورو فلورو کاربن کو زیادہ عرصے تک سانس کے ذریعے اندر لے جانے سے پھیپھڑوں، مرکزی عصبی نظام، جگر اور گردوں پر اثر پڑ سکتا ہے۔ کلورو فلورو کاربن کو زیادہ عرصے تک سانس کے ذریعے اندر لے جانے سے سستی اور نیم غنودگی، غیر واضح بول چال، بد حواسی، کان بجنا یا جھنجھناہٹ اور ہاتھ پیروں میں کمزوری پیدا ہو جاتی ہے۔ کلورو فلورو کاربن کی حد سے زیادہ مقدار میں سانس لینے سے موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔ کلورو فلورو کاربن کے زیادہ عرصے تک جسم کے اندر داخل ہونے کی علامات میں چکر آنا، نظامِ ہاضمہ کی نالی میں سوزش اور اسہال شامل ہیں۔

سرگرمی 4.1: مقامی علاقے میں ہوا کی آلودگی کم کرنے کے لیے ایک مہم کی منصوبہ بندی کر کے اُسے عملی طور پر چلائیں۔

ایک چارٹ کے کاغذ یا دستی اشتہار پر انسانی عضویاتی نظام پر ہونے والے ہوا کی آلودگی کے ذرائع اور اہم اثرات سے متعلق معلومات تحریر کریں اور اُس مقامی علاقے میں ہوا کی آلودگی کو کم کرنے کے لیے چند طریقے تحریر کریں۔ اپنے اسکول کی دوسری جماعتوں کے سامنے اپنے خیالات پیش کریں۔ ان معلومات کو اپنے خاندان، پڑوسیوں، دوستوں اور رشتہ داروں کو بھی بتائیں۔

انسانی سرگرمیوں کے ماحول پر اثرات:

✓ ان سرگرمیوں کی نشان دہی کیجیے جو لمبے عرصے سے ماحول پر نقصان دہ اثرات ڈال رہی ہیں۔

زمین پر زندگی کی بقا کے لیے جانداروں بشمول انسان اور ماحول میں متوازن تعلق کا ہونا بہت ضروری ہے۔ پچھلے 100 سالوں کے دوران ہونے والے آبادی کے اضافے اور وسیع پیمانے پر معاشروں میں صنعتوں کے استعمال کی انسانی سرگرمیوں نے زمین کے ماحول پر بہت زیادہ اثر ڈالا ہے۔ قدرتی ذرائع کے غیر ضروری استعمال نے ماحول پر نقصان دہ اثرات ڈالے ہیں۔ مثال کے طور پر ہمارے ذرائع آمد و رفت کے طریقوں میں تبدیلی اور بھاری صنعتوں سے پیدا ہونے والے ناکارہ مادّوں کے اخراج کے نتیجے میں پیدا ہونے والی گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ اور دوسری صنعتی گیسیں گلوبل وارمنگ کی ذمہ دار ہیں۔

اساتذہ کے لیے ہدایات: اساتذہ طالبِ علموں کو اپنے گروہ کے ساتھیوں کے ساتھ مل کر معلوماتی مواد کو تیار کرنے میں مدد دیں اور اس بات کی منصوبہ بندی بھی کریں کہ ان معلومات کو مقامی علاقے کے دوسرے افراد کو کس طرح سے بتایا جائے؟

جس کی وجہ سے سیلاب آ سکتے ہیں۔ فنگس اور کیڑے مارنے کی دوائیں جو فصلوں پر استعمال ہوتی ہیں، بالآخر زمین میں موجود پانی میں چلی جاتی ہیں اور مٹی کے ماحول اور پودوں کی پرورش پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ یہ ذرّات ماحول پر نقصان دہ اثرات کا باعث بنتے ہیں جیسا کہ درج ذیل ہے:

1. تیزابی بارش:

- ✓ تیزابی بارش کس طرح بنتی ہے اور اس کے ہونے سے جاندار اور بے جان اشیا پر کیا اثر پڑتا ہے؟ وضاحت کیجیے۔

شکل 4.6: تیزابی بارش کے اثرات

پاور اسٹیشن اور دوسری صنعتی اکائیاں جو کوئلے کے جلنے کے عمل سے چلتی ہیں، کاربن ڈائی آکسائیڈ، کاربن مونو آکسائیڈ اور نائٹروجن آکسائیڈ ہوا میں خارج کرتی ہیں جو بارش کے پانی میں حل ہو کر ایسڈ رین یا تیزابی بارش بناتے ہیں۔ تیزابی بارش فوٹو سنتھیسز (شعاعی ترکیب) اور پودے کی نشوونما پر اثر انداز ہوتی ہے۔ جب تیزابی بارش دریاؤں اور جھیلوں میں شامل ہو جاتی ہے تو وہ آبی جانداروں کو مار سکتی ہے۔ تیزابی بارش صرف صحت کے لیے ہی نقصان دہ نہیں ہے بلکہ وہ انسان کے بنائے ہوئے کئی ڈھانچوں (ساختوں)، آثارِ قدیمہ کے کئی اہم مجسموں، دھاتوں اور کئی جانوروں کو مار ڈالتی ہے۔ زرعی زمین کو تباہ و برباد کر دیتی ہے اور فصلوں اور پودوں کو نقصان پہنچاتی ہے۔

گرین ہاؤس اثر یا گلوبل وارمنگ:

- ✓ گرین ہاؤس اثر کی وضاحت کیجیے۔
- ✓ گلوبل وارمنگ اور اُس کے زمین پر موجود زندگی پر اثرات جاننے کے لیے تحقیق کیجیے۔
- ✓ گرین ہاؤس اثر کی وضاحت کے لیے ایک ماڈل بنایے۔

شکل 4.7: گرین ہاؤس اثر

جب درخت اور فوسل فیول جلتے ہیں تو کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ گرین ہاؤس کی سب سے اہم گیس ہے جو سورج کی حرارت جذب کر کے اُسے خلا میں جانے سے روکتی ہے بالکل اُسی طرح جس طرح کہ گرین ہاؤس سورج سے آنے والی حرارت کو باہر نہیں جانے دیتا۔ جیسے ہی زیادہ درخت جلائے جائیں گے، اتنی ہی زیادہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کرۂ ہوائی میں خارج ہو گی۔

اور اتنا ہی گرین ہاؤس کا اثر بڑھ جائے گا۔ اس کے نتیجے میں زمین کی سطح کا اوسط درجۂ حرارت بھی بڑھ جائے گا۔ اسے ہم گلوبل وارمنگ کہتے ہیں۔ دوسری گیسیں جو گلوبل وارمنگ کا سبب بنتی ہیں، وہ انسانی سرگرمیوں کے سبب کرۂ ہوائی میں خارج ہوتی ہیں۔ ان میں میتھین، نائٹرس آکسائیڈ اور کلورو فلورو کاربن (CFC) شامل ہیں۔

سرگرمی 4.2: گرین ہاؤس اثر پر ایک ماڈل بنائیے۔

درکار اشیاء:

دو گلاس، ٹھنڈا پانی، برف کے ٹکڑے، پلاسٹک کا تھیلا، تھرمامیٹر۔

طریقۂ کار:

ایک ہی سائز کے دو گلاس لے کر اُن میں دو کپ ٹھنڈا پانی بھریں۔ پھر ہر گلاس میں برف کے 5، 5 ٹکڑے (Cube) یا مکعب ڈال دیں۔ پھر ایک کو پلاسٹک کے تھیلے میں لپیٹ کر رکھ دیں اور اُسے اچھی طرح سے یا مکمل طور پر بند کر دیں تاکہ باہر کا درجۂ حرارت اُس پر اثر نہ کرے۔ اب تھرمامیٹر کے ذریعے ان دونوں کا درجۂ حرارت نوٹ کریں۔ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ وہ گلاس جو پلاسٹک سے مکمل ڈھکا ہوا تھا، زیادہ گرم ہوگا کیونکہ بیگ یا پلاسٹک کی تھیلی نے گلاس کی حرارت کو باہر نہیں جانے دیا۔ بالکل اسی طرح سے گرین ہاؤس کی گیسیں کرۂ ہوائی میں گیسوں کو روک لیتی ہیں۔

اوزون کی تہہ کا پتلا ہونا یا گھٹنا:

✓ اوزون کی تہہ کے پتلے ہونے کی وجوہات اور اثرات بیان کریں۔

زمین کے ارد گرد اُس سے تقریباً 12 کلومیٹر سے لے کر 50 کلومیٹر تک اوزون یا O_3 کی ایک تہہ پائی جاتی ہے۔ اوزون زمین اور جانداروں کو سورج کی بالائے بنفشی یا الٹرا وائلٹ (Ultra violet) شعاعوں سے محفوظ رکھتی ہے۔ کلورین کے ایٹموں کا کرۂ ہوائی میں اخراج اوزون کی ڈھال (Shield) کو توڑ رہی ہے۔ کلورین کا سب سے بڑا ذریعہ کلورو فلورو کاربن (CFC) ہیں۔ اوزون کی تہہ کی موٹائی میں کمی (یا ٹوٹنے) کی وجہ سے الٹرا وائلٹ یا بالائے بنفشی شعاعیں اندر داخل ہو جاتی ہیں اور زمین کی سطح تک پہنچ جاتی ہیں جو جانداروں بشمول انسانوں پر جلد کے کینسر اور بہت سارے دوسرے کئی نقصان دہ اثرات کا باعث بنتی ہیں۔

شکل 4.8: زمین کو اوزون کی تہہ نے گھیرا ہوا ہے

- ✓ جنگلات کے کٹاؤ کی تعریف کیجیے۔
- ✓ ماحول پر جنگلات کے کٹاؤ سے ہونے والے اثرات بیان کیجیے۔

شکل:4.9 جنگلات کی کٹائی

جنگلات ہماری زمین کے لیے بے حد ضروری ہیں۔ درخت ہماری ہوا کو صاف کرتے، ہمارے پانی کو فلٹر کرتے اور موسمی تبدیلیوں میں تصادم کی روک تھام کرتے ہیں۔ جنگلات پودوں اور جانوروں کی اسپیشیز کے لیے گھر فراہم کرتے ہیں جبکہ درخت قدرتی وسائل جیسے کہ ادویات، غذا، لکڑیاں اور ایندھن فراہم کرتے ہیں۔ جنگلات کے کاٹنے کی تعریف ہم اس طرح سے کر سکتے ہیں کہ یہ جنگلات کا مستقل طور پر ختم کرنا ہے تاکہ زمین دیگر استعمالات کے لیے فراہم ہو۔ جنگلات کو کاٹنے کی اہم وجوہات آبادی میں اضافہ، کاغذ بنانا، کان کنی، جنگل کے درختوں پر کندہ تراشی، زراعت میں اضافہ اور موسم کی تبدیلیاں ہیں۔ انسانی زندگی اور ماحول پر جنگلات کی کٹائی سے ہونے والے چند اثرات درجِ ذیل ہیں:

1. **گرین ہاؤس گیس کے اخراج میں اضافہ:** درخت کاربن ڈائی آکسائیڈ اور دوسری گیسوں کے اخراج میں کمی کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ لیکن جیسے ہی انہیں کاٹ دیا جاتا یا جلایا جاتا ہے یا پھر بالفاظِ دیگر ماحول سے ہٹا دیا جاتا ہے تو یہ کاربن کا ذریعہ بن جاتے ہیں۔

2. **تیزابی سمندر:** جنگلات کی کٹائی اور فوسل فیول کے جلنے کی وجہ سے سمندر میں تیزابیت بڑھ رہی ہے جس کی وجہ سے سمندری حیات اسپشیز اور ایکو سسٹم کو بہت زیادہ خطرے کا سامنا ہے۔

3. **اسپشیز کا ختم ہونا:** بڑے پینڈا (Giant Pandas)، رائی نوس (Rhinos) اور ایشیائی ہاتھی اُن سینکڑوں اسپیشیز میں سے چند ہیں جنہیں جنگلات کے کٹاؤ کی وجہ سے نسلوں کے معدوم ہو جانے کا خطرہ ہے۔

4. **موسم پر قابو پانا:** دن کے وقت درخت سورج کی شعاعوں کو روک دیتے ہیں اور رات کے وقت حرارت کو روک لیتے ہیں۔ جنگلات سے درختوں کا کاٹنا درجۂ حرارت کی بہت زیادہ اُتار چڑھاؤ بن کا باعث رہا ہے جو پودوں اور جانوروں کے لیے نقصان دہ ہے۔

5. **سیلاب اور زمین کی سطح کا گھٹنا یا فرسودہ ہو جانا:** درختوں کے بغیر زمین کی سطح اکثر پانی یا ہوا کی وجہ سے کٹ کر فرسودہ ہو جاتی ہے اور نزدیکی دریا میں جا ملتی ہے۔ زمین کے کٹاؤ کی وجہ سے اکثر پانی آلودہ ہو کر پانی کی فراہمی پر اثر انداز ہوتا

ہے جس کی وجہ سے پینے کے پانی کی کوالٹی بہت کم ہو جاتی ہے یا اُس کی خوبی گھٹ جاتی ہے۔

6. زندگی کے معیار میں کمی:

دنیا میں لاکھوں افراد جنگلات پر شکار کھیلنے، چھوٹے پیمانے پر زراعت کرنے اور ادویات کے حصول کے لیے انحصار کرتے ہیں۔ ہم روزمرہ زندگی میں جو عام اشیا جیسا کہ Latex، کارک، پھل، میوہ جات، قدرتی تیل اور گوند استعمال کرتے ہیں جو منطقۂ حادہ کے جنگلات میں پائے جاتے ہیں۔ جنگلات کے کاٹنے سے لاکھوں افراد کی زندگی متاثر ہوتی ہے جس کی وجہ سے وہ افراد اُس علاقے سے کسی دوسرے علاقے میں ہجرت کر لیتے ہیں۔

زمین کا تحفظ:

- ✓ مقامی یا عالمی طور پر قدرتی ذرائع کی حفاظت یا بقا کی اہمیت بیان کیجیے۔
- ✓ اُن طریقوں کی تجاویز پیش کریں جو انفرادی، تنظیمی اور حکومت کی سطح پر اپنانے سے ہماری زمین رہائش کے لیے ایک بہترین جگہ بن سکتی ہے۔

ایک ایسی چیز جو قدرت میں توازن کہلاتی ہے۔ اگر ہم قدرتی ذرائع کا حد سے زیادہ استعمال کریں گے تو خطرناک عدم توازن ہوگا۔ یہ بات بہت اہم ہے کہ ہم ایسے قدرتی ذرائع کی بچت کریں جو ہمارے زندہ رہنے کے لیے بہت ضروری ہیں۔ مثلاً: درخت، پانی اور توانائی۔ قدرتی ذرائع کا تحفظ کئی طریقوں سے کیا جا سکتا ہے۔ انفرادی سطح پر لوگوں میں آگاہی پیدا کی جائے اور دوسرے لوگوں کے لیے ایک مثال قائم کی جائے، جس پر انفرادی سطح پر عمل درآمد کے بڑے اقدامات ہیں۔ مزید یہ کہ ہم آلودگی کو کم کرنے کے لیے اپنے قدرتی ذرائع کا درج ذیل اقدامات کے ذریعے انفرادی، اداروں کی اور حکومت کی سطح پر درج ذیل اقدامات کے ذریعے آلودگی میں کمی کر سکتے ہیں۔

1. درخت، جنگلات اور جنگلی حیات کا تحفظ کرنے کے لیے ایسی پروڈکٹس کی منادی (بین) کر دیں جس میں ان کی کھال یا جسم کو استعمال کیا گیا ہو۔
2. مادّی اشیا مثلاً کاغذ کے تھیلے کے بجائے کپڑے کے تھیلے استعمال کریں جنھیں دوبارہ استعمال اور Recycle کیا جا سکتا ہو۔
3. توانائی کا غیر ضروری استعمال نہ کریں۔ مثلاً: کمرہ چھوڑنے سے پہلے پنکھے اور روشنی (لائٹ) کو بند کر دیں۔ لفٹ کے بجائے سیڑھیوں کو استعمال کریں۔
4. ایسی چیزوں، پروڈکٹس اور طریقۂ کار کا استعمال کریں جو ماحول دوست ہوں۔
5. صنعتی چمنیوں سے سلفر ڈائی آکسائیڈ کو علیحدہ کرنے کے لیے فلٹر یا کھرچنے والے (Scrubbers) استعمال کریں۔
6. فرٹیلائزر اور کیڑے مار دواؤں کا استعمال کم سے کم کریں۔
7. اپنی روزمرہ زندگی میں پانی کے ذیاں کو کم کریں اور جہاں تک ممکن ہو پانی کو دوبارہ استعمال کریں۔

خلاصہ

- ہوا، پانی اور زمین پر طبعی، کیمیائی یا حیاتیاتی خصوصیات میں ہونے والی ناپسندیدہ تبدیلیاں آلودگی کہلاتی ہیں۔
- وہ نقصان دہ اشیاء جو ماحول کو تباہ کرتی یا نقصان پہنچاتی ہیں، آلودگان کہلاتی ہیں۔
- تیزابی بارش، گرین ہاؤس اثر یا گلوبل وارمنگ، اوزون کی تہہ کا پتلا ہونا، آلودگی کا نتیجہ ہیں۔
- ہم قدرتی ذرائع کا تحفظ انفرادی، اجتماعی اور حکومتی سطح پر اچھے اقدامات اور پالیسیوں کو اپنا کر کر سکتے ہیں۔

جائزے کے سوالات

1- درج ذیل سوالات کے جواب دیجیے:

(i) سب سے اہم آلودگان کون سے ہیں؟ ان کی وجوہات کیا ہیں اور اُن کے انسانی جسم پر اثرات کیا ہوتے ہیں؟

(ii) آلودگی کی تعریف کیجیے۔

(iii) ماحول کے تحفظ میں اوزون کی تہہ کا کیا کردار ہے؟

(iv) گرین ہاؤس اثر کسے کہتے ہیں؟

(v) آلودگی کو کم کرنے کے لیے مختلف طریقے تحریر کیجیے۔

2- بہترین جواب کا انتخاب کیجیے:

(i) سب سے خطرناک قسم کی آلودگی ہے:

(الف) پانی کی آلودگی۔ (ب) ہوا کی آلودگی۔
(ج) آواز کی آلودگی۔ (د) زمین کی آلودگی۔

(ii) اوزون کی تہہ میں کمی واقع ہونے کی اہم وجوہات کے نام بتایے۔

(الف) کاربن ڈائی آکسائیڈ۔ (ب) سلفر ڈائی آکسائیڈ۔
(ج) کلورو فلورو کاربن۔ (د) آکسیجن۔

(iii) ایندھن کے نامکمل طور پر جلنے سے کون سی گیس بنتی ہے؟

(الف) کاربن مونو آکسائیڈ۔ (ب) کلورو فلورو کاربن۔
(ج) کاربن ڈائی آکسائیڈ۔ (د) سلفر ڈائی آکسائیڈ۔

(iv) وہ تہہ جو زمین کی حفاظت کرتی ہے، کہلاتی ہے:

(الف) اوزون۔ (ب) آکسیجن کی تہہ۔
(ج) CFC کی تہہ۔ (د) گرین ہاؤس گیس۔

(v) درج ذیل میں سے کون سی گیس ماحول میں گرین ہاؤس اثر کی سب سے زیادہ ذمہ دار ہے؟

(الف) نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ۔ (ب) میتھین۔
(ج) سلفر ڈائی آکسائیڈ۔ (د) کاربن ڈائی آکسائیڈ۔

(vi) وہ عمل جو انسان کے بنائے ہوئے تعمیراتی ڈھانچوں اور تعمیراتی اہمیت کی دھاتوں کو تباہ کر رہا ہے، وہ ہے:

(الف) سیلاب۔ (ب) سونامی۔
(ج) تیزابی بارش۔ (د) گرین ہاؤس اثر۔

(vii) وہ اقدامات جن کے ذریعے زمین اور قدرتی وسائل کا تحفظ کیا جا سکتا ہے:

(الف) پانی کا ذیاں۔ (ب) گیس کے انجن۔

(ج) ری سائیکل اور ریوزایبل اشیاء کو دوبارہ استعمال کریں۔ (د) جنگلات کا کٹاؤ۔

(viii) وہ جانور جن کی نسلیں تباہ یا ختم ہونے کا خطرہ ہے:

(الف) ہرن۔ (ب) دیو ہیکل پینڈا۔

(ج) گیدڑ۔ (د) بلی۔

(ix) وہ زہریلی گیس جس کی بُو سوزش یا خراش کا سبب بنتی ہے:

(الف) آکسیجن۔ (ب) سلفر ڈائی آکسائیڈ۔

(ج) سلور نائٹریٹ۔ (د) امونیا۔

(x) اوزون کی تہہ کرۂ ہوائی میں تقریباً:

(الف) زمین سے 5 سے لے کر 10 کلو میٹر کی بلندی پر ہوتی ہے۔

(ب) زمین سے 16 سے لے کر 20 کلو میٹر کی بلندی پر ہوتی ہے۔

(ج) زمین سے 12 سے لے کر 50 کلو میٹر کی بلندی پر ہوتی ہے۔

(د) زمین سے 16 سے لے کر 50 کلو میٹر کی بلندی پر ہوتی ہے۔

3- کالم (الف) اور کالم (ب) کو ملائیے:

کالم (الف)	کالم (ب)
زمین کا تحفظ	جنگلات کا کاٹنا
درختوں کی مستقل تباہی	زمین کو بچائیے
فرٹیلائزر کا کم استعمال	CFC کی زد میں ہونا
اونگھنا اور غیر واضح بول چال	آلودگی
ماحولیاتی خطرے یا بحران کا وقت	اوزون کی تہہ

باب 5

کیمیائی تعاملات (Chemical Reactions)

پچھلی جماعتوں میں ہم نے ایٹم کو کسی بھی قسم کے مادّے کے سب سے چھوٹے ذرّے کی حیثیت سے پڑھا ہے۔ یہ بھی پڑھا ہے کہ عناصر مادّے کی خالص شکل ہیں اور یہ ایک دوسرے سے کس طرح تعامل کرتے ہیں۔ کیا آپ کے خیال میں ان تمام تعاملات کے نتیجے میں ہمیشہ نئے مرکبات بنتے ہیں؟ نہیں۔ ہم اس سے پہلے اس بات پر گفتگو کر چکے ہیں کہ ان تمام تعاملات کے نتیجے میں کسی بھی قسم کی کیمیائی یا طبعی تبدیلی ہوسکتی ہے۔ اس باب میں ہم اس بات کا مطالعہ کریں گے کہ کسی بھی کیمیائی تبدیلی کے لیے کس قسم کے حالات لازمی ہیں، اس کی اقسام، نوعیت اور روزمرہ زندگی میں اہمیت کیا ہے۔ آیئے اب ہم اپنی سابقہ معلومات کی بنیاد پر اس کا پتہ لگائیں۔ کیا آپ کے خیال میں برف کا پگھلنا کیمیائی تبدیلی ہے؟ کیا آپ نے آکسیجن کی موجودگی میں جلتے ہوئے کوئلوں کی آگ کا مشاہدہ کیا ہے؟ کیا آپ جلے ہوئے کاغذ کو واپس اپنی پہلی حالت میں لا سکتے

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ کیمیائی تعاملات (تعریف اور استعمالات)
- ✓ کیمیائی مساوات اور اُسے متوازن کرنا۔
- ✓ قانون بقائے مادّہ۔
- ✓ کیمیائی تعاملات کی اقسام جمعی (Addition) اور تحلیلی (Decomposition)۔
- ✓ کیمیائی تعاملات میں توانائی کی تبدیلیاں (حرارت گیر (Endothermic) حرارت زا (Exothermic)۔

طالبِ علم اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ کیمیائی تعاملات کی تعریف بیان کریں اور اُس کی مثالیں دیں۔
- ➢ کیمیائی تعاملات میں ایٹموں کی ترتیبِ نو یا نئی ترتیب کی وضاحت کریں۔
- ➢ کیمیائی تعاملات کو متوازن کرنے کی وضاحت کریں۔
- ➢ قانون بقائے مادّہ کی تعریف بیان کریں۔
- ➢ مختلف تعاملات میں کیمیائی تعاملات کی نوعیت کو شناخت کریں۔
- ➢ کیمیائی تعاملات میں مادّے کی حالت میں تبدیلی کو بیان کریں۔
- ➢ کیمیائی تعاملات کی اقسام کی مثالوں کے ذریعے وضاحت کریں۔
- ➢ کیمیائی تعاملات میں توانائی کی تبدیلی کی وضاحت کریں۔
- ➢ روزمرہ زندگی میں حرارت زا تعاملات کی اہمیت بیان کریں۔

شکل.5.1: عملِ احتراق

شکل.5.2: زنگ لگا ہوا لوہا

ہیں؟ ہم عملِ تنفس کے دوران آکسیجن کو اندر لے کر کاربن ڈائی آکسائیڈ کو باہر کیوں خارج کرتے ہیں؟ ان باہمی تعاملات کے نتیجے میں کون سے نئے مرکبات بنتے ہیں جن کی خصوصیات اصلی مرکبات سے بالکل مختلف ہوتی ہیں؟

کیمیائی تعاملات

- ✓ کیمیائی تعاملات کی تعریف مثالوں کے ساتھ بیان کریں۔
- ✓ کیمیائی تعاملات میں ایٹموں کی نئی ترتیب کی وضاحت کریں۔
- ✓ کیمیائی تعاملات میں مادّے کی حالتوں میں تبدیلی کو بیان کریں۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ جب کوئلے کو آکسیجن کی موجودگی میں گرم کیا جائے تو اُسے کیا ہوتا ہے؟ اس میں آگ لگ جاتی ہے اور گیس یعنی کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ کوئلہ کاربن کی سیاہ رنگ کی ٹھوس شکل ہے جبکہ وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) بنا رہا ہے جو ایک بے رنگ گیس ہے۔ یہ کیمیائی تبدیلی کی ایک مثال ہے، جس میں کیمیائی عمل میں حصہ لینے والی اشیاء ایک بالکل مختلف کیمیائی ترکیب اور خصوصیات والی شے یا اشیاء بناتی ہیں۔ یہ تبدیلی مستقل تبدیلی ہے جسے دوبارہ واپس نہیں کیا جاسکتا۔ پس ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ کوئلہ اور آکسیجن کیمیائی طور پر تعامل کر کے (CO_2) گیس بناتے ہیں۔ اس قسم کے عمل کو کیمیائی تعامل کہتے ہیں۔

سرکہ + سوڈا ——— سوڈیم بائی کاربونیٹ

لوہے کی کیل + پانی ——— زنگ

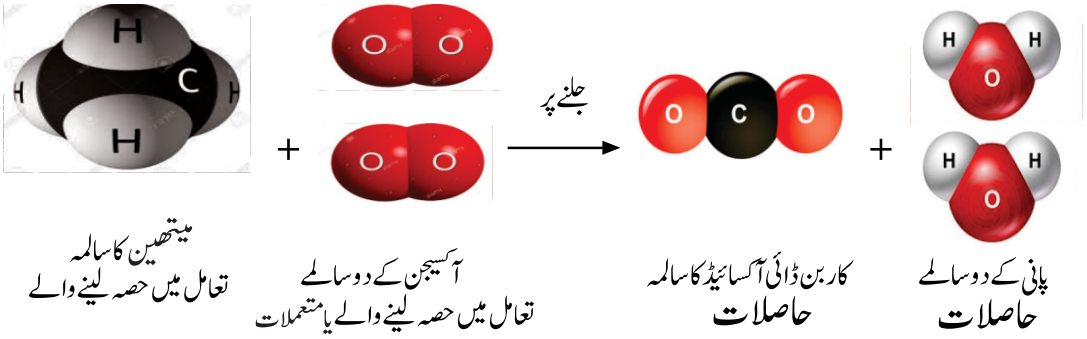
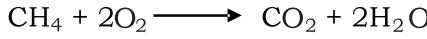
لوہا + گندھک (سلفر) ——— لوہے کا سلفائیڈ (آئرن سلفائیڈ)

"پس ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ "کیمیائی تبدیلی کو کیمیائی تعامل کہتے ہیں۔"

کیمیائی تبدیلی کے دوران ایٹموں کی ترتیب بدل جاتی ہے۔ مثال کے طور پر اوپر بیان کی گئی مثال میں کاربن کا ایک ایٹم آکسیجن کے سالمے (مالیکیول) کے ساتھ عمل کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ایک سالمہ بنا رہا ہے۔ ساتھ ہی حرارت بھی خارج ہو رہی ہے۔ یہ شکل 5.3 میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 5.3:

میتھین گیس کے جلنے کے عمل کو شکل 5.4 میں دکھایا گیا ہے۔اس عمل کے دوران میتھین گیس (CH_4) آکسیجن O_2 کے ساتھ کیمیائی عمل کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور پانی (H_2O) بنا رہی ہے۔ایٹموں کی ترتیب اس عمل کے دوران بدل گئی۔ میتھین (CH_4) کا کاربن ایٹم آکسیجن کے دو ایٹموں سے مل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) بنا رہا ہے جبکہ میتھین گیس کے ہائیڈروجن کے دو سالمے آکسیجن کے ایٹم سے مل کر پانی بنا رہے ہیں۔

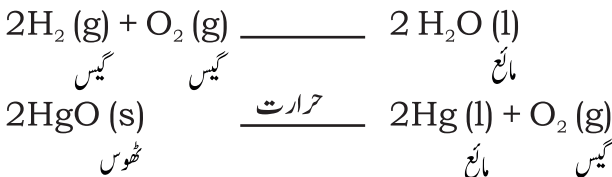
$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

شکل 5.4:

کیمیائی تعاملات عام طور پر کیمیائی مساوات کی شکل میں ظاہر کیے جاتے ہیں۔وہ اشیاء جو کیمیائی عمل میں حصہ لیتی ہیں، انہیں متعاملات کہتے ہیں اور تیر کے نشان کے بائیں طرف لکھتے ہیں جبکہ اس تعامل کے نتیجے میں بننے والی اشیاء کو حاصلات (Product) کہتے ہیں اور انہیں دائیں طرف لکھتے ہیں۔ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ کیمیائی تعاملات:

- نئی اشیاء بناتے ہیں جو متعامل اشیاء یا اصلی اشیاء سے خواص میں بالکل مختلف ہوتی ہیں۔
- ان تعاملات کے دوران یا تو زیادہ تر توانائی حرارت کی شکل میں جذب ہوتی ہے یا خارج ہوتی ہے۔
- یہ تعاملات تیز رفتاری سے، درمیانی رفتار میں یا بہت آہستہ ہو سکتے ہیں۔

جب مساوات لکھتے ہیں تو کیمیا دان زیادہ تر متعاملات اور حاصلات کی طبعی حالت g, l, s, aq کی اصطلاحات کے ذریعے نیچے لکھ کر ظاہر کرتے ہیں۔اس سے وہ گیس، مائع، ٹھوس اور (aqueous) یعنی پانی کو ظاہر کرتے ہیں۔کیمیائی عمل کے دوران مادّے کی حالتیں تبدیل ہو جاتی ہیں۔مثال کے طور پر:

$$\underset{\text{گیس}}{2H_2(g)} + \underset{\text{گیس}}{O_2(g)} \longrightarrow \underset{\text{مائع}}{2H_2O(l)}$$

$$\underset{\text{ٹھوس}}{2HgO(s)} \xrightarrow{\text{حرارت}} \underset{\text{مائع}}{2Hg(l)} + \underset{\text{گیس}}{O_2(g)}$$

سرگرمی 5.1: ایٹموں کو دوبارہ ترتیب دینا:

پچھلے صفحے پر دی گئی دونوں مساوات کے ذریعے کیمیائی عمل میں ایٹموں کی ترتیبِ نو یا نئی ترتیب کو بیان کیجیے جیسا کہ شکل 5.3 میں دکھایا گیا ہے۔

سرگرمی 5.2: کیمیائی تعاملات کی شناخت کرنا:

شناخت کیجیے کہ درج ذیل میں سے کون سے کیمیائی تعاملات اور کون سے طبعی تعاملات ہیں؟ اپنے جواب کا جواز نیچے دیے گئے ڈبے میں لکھیے۔

1- کاغذ کا جلنا

2- موم بتی کا جلنا

3- کیک کو بیک (Bake) کرنا

جواز:

1-

2-

3-

کیمیائی تعاملات کا اطلاق:

> **کیا آپ جانتے ہیں؟**
> کیمیائی تعاملات صرف تجربہ گاہ میں نہیں کیے جاتے بلکہ یہ ہمارے ارد گرد چاروں طرف ہوتے رہتے ہیں۔

ہر چیز کیمیکل (مادّے) سے بنی ہے۔ یہ کتاب، ہمارا جسم یا غذا۔ ہمارے ارد گرد ہونے والی زیادہ تر تبدیلیاں کیمیکل یا کیمیائی تعاملات کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر ہم جب بھی کھانا پکاتے، ماچس جلاتے، سانس لیتے یا معدے کی تیزابیت سے چھٹکارا پانے کے لیے (Antacid) لیتے ہیں تو ہم کیمیائی تعامل کر رہے ہوتے ہیں۔ تھوڑی بہت کیمسٹری یا کیمیاء جاننے سے ہمیں روزمرہ کے وہ فیصلے کرنے میں مدد مل سکتی ہے جو ہماری زندگی پر اثر انداز ہوتے ہیں جیسے کہ گھر میں دو کیمیکل کو ملانا۔

> **پتہ لگائیے یا معلوم کیجیے:** کیا آپ اپنے ارد گرد ہونے ولی اُن تبدیلیوں کی شناخت کر سکتے ہیں جنہیں آپ کیمیائی تعاملات کہہ سکتے ہیں؟

کیمیائی تعاملات ہماری صحت، ماحول یا معاشرے کے لیے فائدہ مند یا خطرناک بھی ہو سکتے ہیں۔

شعاعی ترکیب:

سبز پودے شعاعی ترکیب کے ذریعے اپنی غذا تیار کرتے ہیں۔ اس کیمیائی عمل میں پتّے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کو غذا (گلوکوز) اور آکسیجن میں تبدیل کرتے ہیں۔ یہ زندگی کے سب سے عام کیمیائی تعاملات میں سے ایک ہے اور سب سے اہم بھی۔ پودے اپنے لیے اور جانوروں کے لیے جو جانوروں کو کھاتے ہیں غذا اسی طرح سے تیار کرتے ہیں۔ اس کیمیائی عمل میں آکسیجن بھی بنتی ہے۔

$$6\,CO_2 + 6\,H_2O + \xrightarrow{\text{سورج کی روشنی}} C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2$$

کاربن ڈائی آکسائیڈ — پانی — گلوکوز — آکسیجن

اوزون کی تہہ کا گھٹنا یا کم ہونا:

اوزون کی تہہ قدرتی طور پر پائی جانے والی گیس اوزون (O_3) کی زمین کی سطح پر پائی جانے والی تہہ ہے۔ یہ سورج سے آنے والی نقصان دہ الٹرا وائلٹ یا بنفشی شعاعوں سے ہماری زمین کو بچاتی ہے۔ لیکن یہ تہہ اب مرکبات جیسے کہ کلورو فلورو کاربن (CFC_s) جو کہ صنعتوں اور (Aerosole) جیسا کہ جسم پر کیے جانے والے اسپرے اور پرفیوم میں سے خارج ہو رہی ہے۔

$$O_3 + O. \xrightarrow{\text{بالائی بنفشی شعاعیں}} 2O_2$$

کیمیائی مساواتیں اور انہیں متوازن کرنا:

- ✓ کیمیائی تعاملات کو متوازن کرنے کی وضاحت کیجیے۔
- ✓ سادہ کیمیائی مساوات کو متوازن کیجیے۔

جیسا کہ ہم یہ بحث کر چکے ہیں کہ کیمیائی تعاملات مساوات کے ذریعے ظاہر کیے جاتے ہیں جس میں کیمیائی علامتوں کے ذریعے مختلف عناصر اور مرکبات کو متعاملات اور حاصلات کے طور پر لکھا جاتا ہے۔ اب اس بات پر گفتگو کرتے ہیں کہ ہم مساوات کو کیوں اور کس طرح سے متوازن کرتے ہیں۔ درج ذیل مساوات کی مثال لیجیے:

$$H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O$$

اس مساوات میں یہ ظاہر کیا گیا ہے کہ جب ہائیڈروجن گیس اور آکسیجن گیس تعامل کرتے ہیں تو پانی بنتا ہے۔ چونکہ یہ مساوات مکمل نہیں ہے اور اس میں تیر کے نشان سے پہلے آکسیجن کے دو ایٹم ہیں اور بعد میں صرف ایک ایٹم ہے۔ قانون بقائے مادّہ کے مطابق (جس پر ہم بعد میں بحث کریں گے) تیر کے نشان کے دونوں طرف ہر قسم کے ایٹموں کی برابر تعداد ہونی چاہیے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ کیمیائی عمل سے پہلے اور بعد میں ایٹموں کی تعداد یکساں ہونی چاہیے۔ اس لیے ہم مساوات کو کسی مناسب عدد (اس مثال میں 2) سے (H_2 اور H_2O کو) ضرب دیں گے۔

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

اس بات کو نوٹ کرنا ضروری ہے کہ ہم کبھی بھی فارمولے کے نیچے داہنی طرف لکھے ہوئے عدد کو اپنی طرف سے تبدیل نہیں کرتے، بلکہ پورے فارمولے کو ضرب دینے کے لیے اس سے پہلے مناسب عدد لکھ دیتے ہیں۔ اگر ہم فارمولے کے نیچے لکھے ہوئے عدد کو تبدیل کریں گے تو پھر مرکب کی شناخت ہی ختم ہو جائے گی۔ مساوات کو متوازن کرنے کے لیے کوئی ایک فارمولا نہیں ہے۔ اس لیے ہم مساوات کو متوازن کرنے کے لیے آزمائشی اور تجرباتی (Trail and Error) طریقے کو استعمال کرتے ہیں۔ ہم کسی بھی کیمیائی مساوات کو متوازن کرنے سے پہلے درج ذیل اقدامات پر عمل کرتے ہیں:

- متعاملات کے فارمولے تیر کے نشان کے الٹے ہاتھ کی طرف لکھے جاتے ہیں اور حاصلات کے فارمولے سیدھے ہاتھ پر لکھے جاتے ہیں۔
- جب آپ متعاملات اور حاصلات کا درست فارمولا لکھ لیں تو پھر مساوات کو متوازن کرنا شروع کریں، کسی ایسے مناسب عدد سے ضرب دیں جو ہر عنصر کے ایٹموں کی تعداد کو مساوات کے دونوں طرف یکساں کر دے۔

- سب سے پہلے اُن عناصر کو دیکھیے جو مساوات کے دونوں طرف صرف ایک بار آئے ہیں اور جن کی تعداد دونوں طرف برابر ہے۔اس کے بعد اُن عناصر کو دیکھیے جو مساوات کے دونوں طرف یکساں تعداد میں ہیں۔ان عناصر کو متوازن کیجیے۔
آخر میں اُن عناصر کو متوازن کیجیے جو مساوات کی ایک ہی طرف دو یا اُس سے زیادہ مرکبات کی شکل میں موجود ہیں۔
- اپنی مساوات کی جانچ کیجیے۔ یہ دیکھیے کہ اس میں مساوات کے تیر کے نشان کے دونوں طرف موجود ایٹموں کی تعداد یکساں ہے۔

ہائیڈروکلورک ایسڈ کے ساتھ لوہے (آئرن) کے کیمیائی تعامل کو دیکھیے جس میں آئرن کلورائیڈ اور ہائیڈروجن گیس بن رہی ہے۔سب سے پہلے تعاملات کو مساوات کے اُلٹے ہاتھ پر لکھیے اور حاصلات کو سیدھے ہاتھ پر لکھیے۔

$$Fe + HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$$

ہم یہ دیکھ سکتے ہیں کہ تینوں عناصر (Fe, Cl, H) مساوات کے دونوں طرف موجود ہیں لیکن صرف Fe مساوات کے دونوں طرف یکساں تعداد میں موجود ہے۔ جبکہ Fe اور HCl دونوں کا ضرب دینے والا یا Coefficient 1 ہے۔
اگلا قدم یہ ہے کہ مساوات کے دونوں طرف Cl اور H کے ایٹموں کی تعداد کو یکساں کیا جائے۔Cl کو متوازن کرنے کے لیے ہم HCl کو 2 سے ضرب دیں گے اور HCl سے پہلے 2 لکھ دیں گے۔

$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$$

ہمیں آخر میں یہ جانچ کرنی ہوگی کہ مساوات کے دونوں طرف یعنی متعاملات اور حاصلات کے ہر عنصر کے ایٹموں کی تعداد یکساں ہو۔اس کے معنٰی یہ ہیں مساوات متوازن ہے۔

عناصر	متعاملات	حاصلات
Fe	1	1
H	2	2
Cl	2	2

سرگرمی 5.3: مساوات کو متوازن کرنا۔

درج ذیل مساوات کو متوازن کیجیے۔ ان مساوات کو متوازن کر کے نیچے دی گئی خالی جگہ میں لکھیے۔

(الف) $Zn + HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

(ب) $ZnSO_4 + O_2 \longrightarrow ZnO + SO_2$

(ج) $CuO + NH_3 \longrightarrow Cu + H_2O + N_2$

(د) $Cd + HCl \longrightarrow CdCl_2 + H_2$

کھوج لگائیے۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ سائنسدانوں کے لیے متوازن کیمیائی مساوات کیوں اہم ہے؟

قانون بقائے مادّہ:

✓ قانون بقائے مادّہ کی تعریف بیان کیجیے۔

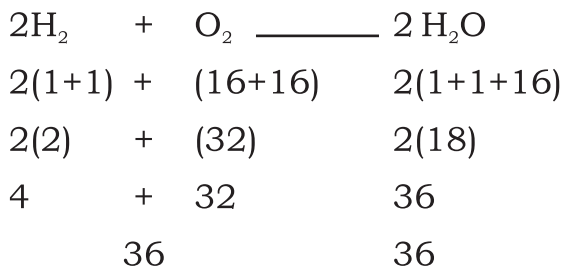
1789ء میں ایک فرانسیسی کیمیا داں اینٹونی لیوائزر جو جدید علمِ کیمیاء کا بانی سمجھا جاتا ہے، اُس نے "قانون بقائے مادّہ" پیش کیا۔ اس قانون کے مطابق:

"کسی کیمیائی عمل کے دوران مادّہ یا کمیت نہ ہی فنا ہوتا ہے اور نہ ہی پیدا ہوتا ہے بلکہ ایک شکل سے دوسری شکل تبدیل کرلیتا ہے۔ یا باالفاظ دیگر متعاملات اور حاصلات کی کمیت مستقل رہتی ہے۔"

مثال کے طور پر پانی کے سالمے (مالیکیول) کے بننے ہی کو لیں۔ ہائیڈروجن کے دو سالمے آکسیجن کے ایک سالمے سے مل کر پانی کے 2 مالیکیول بناتے ہیں۔ تعامل کے دونوں اطراف کمیت (Mass) (متعاملات اور حاصلات) کا شمار (Calculate) کریں تو یہ دونوں بالکل یکساں تعداد میں ہیں۔

$2H_2$	+	O_2	———	$2H_2O$
2(1+1)	+	(16+16)		2(1+1+16)
2(2)	+	(32)		2(18)
4	+	32		36
	36			36

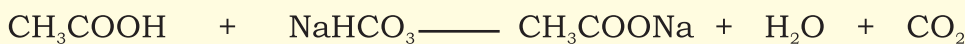
کیاآپ جانتے ہیں؟

ہائیڈروجن کی ایٹمی کمیت H=1 ہے اور آکسیجن کی ایٹمی کمیت O=16 ہے۔ ان کے ذریعے مساوات کو متوازن کرکے قانون بقائے مادّہ کو کیمیائی مساوات کے ذریعے ثابت کریں۔

سرگرمی 5.4: حسابی عمل کے ذریعے قانون بقائے مادّہ کو ثابت کرنا۔

دیے گئے کیمیائی تعامل میں متعامل اور حاصلات کی کمیت کا حساب لگائیں۔ یہ بات اہم ہے کہ آپ کی مساوات کو متوازن ہونا چاہیے۔(اس لیے سب سے پہلے یہ دیکھیں کہ دی گئی مساوات متوازن ہے یا نہیں؟)

عناصر کی ایٹمی کمیتیں (amu) یہ ہیں:

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

$$CH_3COOH \quad + \quad NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa \quad + \quad H_2O \quad + \quad CO_2$$

ایٹمی ماس C =12 ,   H = 1   O =16 ,   Na = 23

کیمیائی تعاملات کی اقسام:

- ✓ مختلف کیمیائی تعاملات میں کیمیائی تبدیلی کو شناخت کیجیے۔
- ✓ کیمیائی تعاملات کی اقسام کی مثالوں کے ذریعے وضاحت کیجیے۔

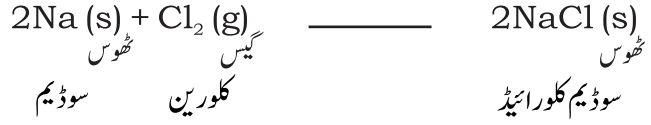
کیمیائی تعاملات مختلف اقسام کے ہوتے ہیں۔ اس کا انحصار اس بات پر ہے کہ جب متعاملات، حاصلات میں تبدیل ہوتے ہیں اُس وقت کیا ہوتا ہے؟ یہاں ہم کیمیائی تعاملات کی دو بنیادی اقسام جمعی تعاملات اور سادہ اجزاء میں تحلیل ہونے والے یا تحلیلی تعاملات پر گفتگو کریں گے۔

جمعی تعاملات:

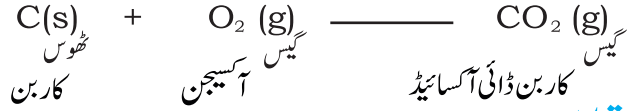
وہ کیمیائی تعاملات جن میں دو یا دو سے زیادہ متعاملات مل کر حاصلات بناتے ہیں، جمعی تعاملات کہلاتے ہیں۔ یہ آپس میں ملانے والے (Combination) تعاملات یا ترکیبی (Synthesis) تعاملات بھی کہلاتے ہیں کیونکہ ان تعاملات میں دو یا دو سے زیادہ اشیاء مل کر ایک شے کو ترتیب دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر سوڈیم اور کلورین کے درمیان تعامل سے

سوڈیم کلورائیڈ کا بننا۔

$$2Na\,(s) + Cl_2\,(g) \longrightarrow 2NaCl\,(s)$$

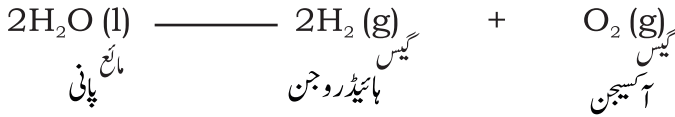
ٹھوس سوڈیم، گیس کلورین، ٹھوس سوڈیم کلورائیڈ

اور کوئلے کا جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس خارج کرنا۔

$$C(s) + O_2\,(g) \longrightarrow CO_2\,(g)$$

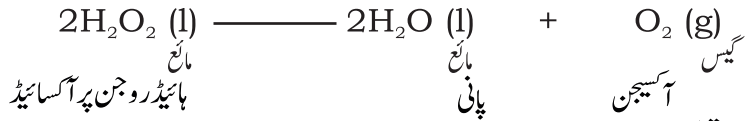
ٹھوس کاربن، گیس آکسیجن، گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ

تحلیلی تعاملات:

تحلیلی تعاملات، جمعی تعاملات کے برعکس ہوتے ہیں۔ تحلیلی تعاملات میں ایک واحد مرکب ٹوٹ کر 2 یا اُس سے زیادہ سادہ اجزاء (عناصر اور / یا مرکب) بناتا ہے۔ مثال کے طور پر پانی کا تحلیل ہو کر ہائیڈروجن یا آکسیجن میں تبدیل ہونا۔

$$2H_2O\,(l) \longrightarrow 2H_2\,(g) + O_2\,(g)$$

مائع پانی، گیس ہائیڈروجن، گیس آکسیجن

اور ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کا تحلیل ہو کر آکسیجن گیس اور پانی بنانا

$$2H_2O_2\,(l) \longrightarrow 2H_2O\,(l) + O_2\,(g)$$

مائع ہائیڈروجن پر آکسائیڈ، مائع پانی، گیس آکسیجن

تحلیلی تعاملات تغیر پذیر (Unstable) مرکبات میں خود بہ خود، بے ساختہ ہو جاتے ہیں۔ لیکن اس کے لیے کچھ بیرونی حالتوں کا ہونا ضروری ہے (جیسا کہ حرارت، عمل انگیز یا بجلی کا کرنٹ) تا کہ وہ مرکب تحلیل ہو جائیں۔

سرگرمی 5.5: جمعی یا تحلیلی تعاملات:

شناخت کریں کہ دیے گئے تعاملات میں سے کون سے جمعی یا تحلیلی تعاملات ہیں۔ اپنا جواب ہر مساوات کے بعد دیے گئے کالم میں درج کریں۔

تعامل کی کون سی قسم ہے	کیمیائی تعاملات
	$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$
	$2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$
	$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$
	$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$
	$CaO + CO_2 \longrightarrow CaCO_3$
	$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

کیمیائی تعاملات میں توانائی کی تبدیلیاں (حرارت زا اور حرارت گیر):

- ✓ کیمیائی تعاملات میں توانائی کی تبدیلیوں کی وضاحت کیجیے۔
- ✓ حرارت زا تعاملات کی اہمیت بیان کیجیے۔

تقریباً تمام کیمیائی تعاملات میں توانائی یا تو جذب ہوتی ہے یا پیدا (خارج) ہوتی ہے۔ حرارت توانائی کی ایک قسم ہے جو عام طور پر کیمیائی تعاملات کے دوران یا تو جذب ہوتی ہے یا خارج ہوتی ہے۔ کیمیائی تعاملات میں حرارت کی تبدیلیوں کو "تھرموکیمسٹری" کہتے ہیں۔ متعاملات (Reactants) اور حاصلات (Products) حرارتی تبدیلیوں کی بنیاد پر ہم نے کیمیائی تعاملات کو 2 اقسام میں تقسیم کیا ہے۔

حرارت گیر تعاملات (Endothermic Reactions):

شکل 5.5: حرارت یا توانائی جذب کرنے والے تعاملات

Endo کے معنٰی ہیں اندر جبکہ Therm کے معنٰی ہیں حرارت یا Heat، حرارت گیر یا Endothermic Reactions وہ تعاملات ہیں جن میں توانائی جذب ہوتی ہے یا نظام میں شامل ہو جاتی ہے۔ اس کی عام مثال مرکری آکسائیڈ کا بہت زیادہ درجۂ حرارت پر سادہ اجزاء میں تحلیل ہونا ہے۔

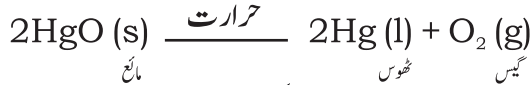
$$2H_2\,(g) + O_2\,(g) \longrightarrow 2H_2O\,(l) + \text{حرارت}$$

گیس، گیس، مائع

حرارت زا تعاملات (Exothermic Reactions):

Exothermic یا حرارت زا تعاملات وہ تعاملات ہوتے ہیں جن کے دوران حرارت باہر خارج ہوتی ہے۔ (Exo) کے معنٰی ہیں بیرونی یا باہر جبکہ تھرم (Therm) کے معنٰی ہیں حرارت۔ اس کی ایک عام مثال ہائیڈروجن گیس کا آکسیجن کی موجودگی میں جل کر کافی مقدار میں حرارتی توانائی خارج کرنا ہے۔

$$2HgO\,(s) \xrightarrow{\text{حرارت}} 2Hg\,(l) + O_2\,(g)$$

مائع، ٹھوس، گیس

حرارت زا تعاملات بہت زیادہ عام ہیں اور روزمرہ زندگی میں بہت زیادہ اہمیت کے حامل ہیں۔ جب ہم غذا کھاتے ہیں تو یہ خلیوں کو کام کرنے کے لیے توانائی فراہم کر کے پروٹین اور نئے خلیے بناتے ہیں، جس کی وجہ سے ہمارا جسم پروان چڑھتا ہے۔ حرارت زا تعاملات کے بغیر ہر جاندار خلیہ توانائی حاصل نہ ہونے کی بناء پر مر جائے گا۔

بالکل اسی طرح سے حرارت گیر تعاملات بھی روزمرہ مقاصد کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر تھرمائیٹ

کا تعامل جس میں آئرن آکسائیڈ ایلومنیم آکسائیڈ کے ساتھ مل کر آئرن آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ کیمیائی عمل عام طور پر ریلوے لائن میں شگاف کی مرمت کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

سرگرمی 5.6: حرارت گیر اور حرارت زا تعاملات۔

درکار اشیاء:

شفاف گلاس یا کپ، سرکہ، بیکنگ سوڈا، تھرمامیٹر، پانی، عام نمک۔

اقدامات:

1. ½ کپ یا ½ گلاس سرکہ لیں۔
2. مائع / سرکے کا درجۂ حرارت معلوم کرنے کے لیے اس میں ایک منٹ کے لیے تھرمامیٹر رکھیں۔ درجۂ حرارت نیچے درج کریں۔
3. اب اس سرکے میں ایک چمچ بیکنگ سوڈا ڈالیں۔ چمچ سے چلائیں اور ایک منٹ تک انتظار کریں اور اس کے بعد اس کا فائنل درجۂ حرارت نوٹ کریں۔
4. تجربہ نمبر 1: کا نتیجہ لکھیں۔
5. سائنسی آلات کو دھو لیں اور یہی تجربہ پانی (بطور مائع) اور عام نمک کے ساتھ دہرائیں۔
6. تجربہ نمبر 2: کا نتیجہ ریکارڈ کریں۔

تجربہ نمبر 1: سرکہ اور بیکنگ سوڈا

ابتدائی درجۂ حرارت ________ °C

آخری درجۂ حرارت ________ °C

دونوں میں فرق آخری درجۂ حرارت ______ ابتدائی درجۂ حرارت ________ °C

تجربہ نمبر 2: پانی اور کھانے کا عام نمک یا خوردنی نمک

ابتدائی درجۂ حرارت ________ °C

آخری درجۂ حرارت ________ °C

دونوں میں فرق آخری درجۂ حرارت ______ ابتدائی درجۂ حرارت ________ °C

سوال: ابتدائی اور آخری درجۂ حرارت کا موازنہ کر کے آپ کو کیا معلوم ہوا کہ یہ دونوں کس قسم کے تعاملات ہیں؟ کیوں؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

جلنے کا عمل، عملِ تعدیل اور عملِ تنفس حرارت زا تعاملات کی چند مثالیں ہیں۔ کیا ہم ان تعاملات کے بغیر زمین پر زندگی کا تصور کر سکتے ہیں؟ کیوں؟

کھوج لگائیے: آپ کو کام کرنے کے لیے زیادہ غذا کی ضرورت کیوں ہوتی ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں کہ آپ کا اور ہمارا جسم ایک حرارت زا انجن ہے۔ اس طرح سے ہم اپنے جسم کا درجۂ حرارت 98.6°F رکھتے ہیں چاہے ارد گرد کے ماحول کا درجۂ حرارت 65°F ہی کیوں نہ ہو۔ کیا آپ یہ سوچ سکتے ہیں کہ ہمارے جسم میں یہ توانائی کہاں سے آئی؟ ہمیں سردیوں کے موسم میں بھوک کیوں زیادہ لگتی ہے؟

خلاصہ

- طبعی تبدیلی میں کسی چیز کی بناوٹ، سائز، ظاہری شکل وصورت یا حالت عارضی طور پر تبدیل ہوسکتی ہے کیونکہ یہ عارضی تبدیلی ہوتی ہے جو عام طور پر دوبارہ واپس ہوسکتی ہے اور اس میں کوئی نئی شے نہیں بنتی۔
- کیمیائی تبدیلی میں نئی اشیاء بنتی ہیں اور توانائی میں بھی تبدیلی ہوتی ہے۔ کیمیائی تعاملات میں مستقل تبدیلی ہوتی ہے۔
- کیمیائی تعاملات ہمارے ارد گرد ہوتے رہتے ہیں۔ چند غیر مستحکم یا عارضی اشیاء فوراً عمل کرتی ہیں جبکہ دیگر کو عمل کرنے کے لیے حرارت، روشنی یا کسی ایسے عمل انگیز کی ضرورت ہوتی ہے جو اس تعامل کے آغاز کے لیے ضروری ہوتا ہے۔
- کسی شے کا کیمیائی فارمولا اُس شے کے ایک سالمے میں موجود ایٹموں کی اصل تعداد علامتی نمائندگی کے ذریعے ظاہر کرتا ہے۔
- ایک مکمل کیمیائی مساوات علامتوں کی شکل میں متعاملات، حاصلات اور اُن کی طبعی حالت کی نمائندگی علامتوں کی شکل میں کرتی ہے۔
- کیمیائی مساوات کو اس طرح سے متوازن ہونا چاہیے کہ کیمیائی عمل میں حصہ لینے والے متعاملات اور حاصلات کے ہر قسم کے ایٹموں کی تعداد مساوات کے دونوں جانب برابر ہو۔
- مساوات کو ہمیشہ متوازن ہونا چاہیے۔ مساوات کو ہمیشہ (Trial Error) غلطیوں سے گذر کر آزمائشی موازنے کے طریقے سے متوازن کرنا چاہیے۔
- متعاملات اور حاصلات کی کل کمیت کیمیائی عمل کے دوران برقرار رہنی چاہیے۔ اس بیان کو ہم قانون بقائے مادّہ کہتے ہیں جسے ہم تجربات اور متوازن کیمیائی مساوات کا حسابی عمل کر کے ثابت کر سکتے ہیں۔
- وہ کیمیائی تعاملات جن میں حاصلات کے ساتھ حرارتی توانائی بھی خارج ہوتی ہے، حرارت زا کیمیائی عمل یا متعاملات کہلاتے ہیں۔
- وہ کیمیائی عمل جو حرارتی توانائی کو جذب کرنے کی وجہ سے ہوتے ہیں، حرارت گیر تعاملات کہلاتے ہیں۔
- جمعی یا ملاپ والے یا ترکیبی تعاملات وہ ہوتے ہیں جن میں ایک ہی نیا مرکب دو یا دو سے زیادہ عناصر کے ملنے سے بنے۔
- سادہ اجزاء میں ٹوٹنے یا تبدیل ہونے والے تعاملات میں مرکب، حرارت یا برقی رُو کے ذریعے ایک یا ایک سے زیادہ سادہ ترین اجزاء میں ٹوٹ جاتا ہے۔

جائزے کے سوالات

1. کیمیائی تعاملات کی تعریف بیان کیجیے۔اس کی روز مرہ زندگی سے مثالیں بھی لکھیے۔
2. ایسی چار باتیں لکھیے جو کیمیائی تعامل کے ہونے کو ظاہر کریں۔
3. درج ذیل میں سے کون سی تبدیلی طبعی (P)اور کون سی کیمیائی (C) تبدیلی ہے؟

(i) تالوں کو زنگ لگنا ____________۔

(ii) برف کا پگھلنا ____________۔

(iii) دودھ کے ذائقے کا تبدیل ہو جانا ____________۔

(iv) غذا کو ہضم کرنا ____________۔

(v) گوشت کی بُو کا کچھ دیر دھوپ میں رکھنے پر تبدیل ہو جانا ____________۔

(vi) لکڑی کے ٹکڑے میں کندہ کرنا ____________۔

(vii) پانی میں شکر کو حل کرنا۔

(viii) آلو کو پیسنا۔

(ix) ماچس کی تیلی جلانا۔

4. درج ذیل مساوات کو متوازن کیجیے:

$S_8 + O_2$ ______ SO_2

$C_2H_6 + O_2$ ______ $CO_2 + H_2O$

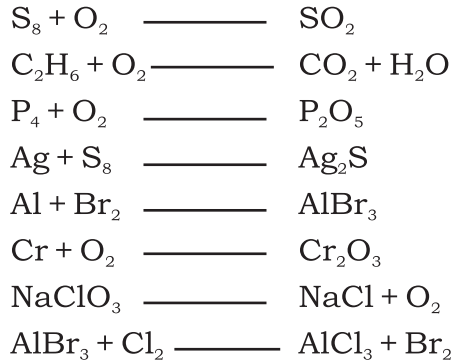
$P_4 + O_2$ ______ P_2O_5

$Ag + S_8$ ______ Ag_2S

$Al + Br_2$ ______ $AlBr_3$

$Cr + O_2$ ______ Cr_2O_3

$NaClO_3$ ______ $NaCl + O_2$

$AlBr_3 + Cl_2$ ______ $AlCl_3 + Br_2$

5. درست جواب منتخب کیجیے:

(i) ترکیبی تعامل کی مثال کون سی ہے؟

(الف) CO_2 کا $C + O_2$ میں ٹوٹ جانا۔ (ب) $Zn + 2HCl$ ______ $ZnCl_2 + H_2$۔

(ج) ہائیڈروجن اور آکسیجن مل کر پانی بنا رہے ہیں۔

(ii) کیمیائی عمل کے وقوع پذیر ہونے کی بہترین نشاندہی درج ذیل میں سے کس میں ہورہی ہے؟

(الف) نیلے رنگ کا پاؤڈر پانی کو نیلا کر دیتا ہے۔ (ب) سفید رنگ کی شے کا پانی میں حل ہونا۔

(ج) دھات کو جب ایک نامعلوم مائع میں ڈالا گیا تو دھات میں سے بلبلے نکلنے لگے۔

(iii) اس کیمیائی تعامل کے حاصلات کیا ہیں؟ $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

(الف) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی۔ (ب) کاربن مونو آکسائیڈ اور ہائیڈرو آکسائیڈ

(ج) نمک اور سرکہ۔

(iv) ان میں سے کون سی مثال کیمیائی عمل کی ہے؟

(الف) جب سمندر کا پانی بخارات کی شکل میں اُڑ جاتا ہے تو نمک کی قلمیں بنتی ہیں۔

(ب) کاغذ جب گیلا ہوتا ہے تو نرم ہو جاتا ہے۔

(ج) خزاں میں پتے رنگ تبدیل کر لیتے ہیں۔

6. حرارت زا اور حرارت گیر تعاملات کا موازنہ کیجیے۔ ان میں یکسانیت اور فرق تحریر کیجیے۔

7. جمعی اور ترکیبی تعاملات کی کم از کم دو دو مثالیں تحریر کیجیے۔

8. حرارت زا تعاملات کی اہمیت بیان کیجیے۔

9. درج ذیل کیمیائی تعاملات کو متوازن کیمیائی مساوات کی شکل میں لکھیے:

(الف) کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور پانی (H_2O)۔

(ب) کاربن مونو آکسائیڈ (CO) اور آکسیجن (O_2)۔

(ج) زنک (Zn) اور ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl)۔

(د) ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl) اور سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ $(NaOH)$۔

(ہ) پوٹاشیم کلوریٹ $(KClO_3)$ کی سادہ اجزاء میں تحلیل ہونا۔

باب
6

تیزاب، الکلیاں اور نمکیات

پچھلی جماعتوں میں ہم نے اپنی روز مرہ زندگی میں مختلف مرکبات کے استعمال کے بارے میں سیکھا ہے۔ ہم نے یہ بھی مطالعہ کیا ہے کہ جب دو یا دو سے زیادہ اشیاء ایک دوسرے کے ساتھ عمل کرتی ہیں تو وہ کیمیائی طور پر تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اس کے معنی یہ ہیں کہ مرکبات کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات مختلف ہو سکتی ہیں۔ اس باب میں ہم تیزاب، الکلی اور نمکیات کی شکل میں پائے جانے والے مرکبات، اُن کے تیزاب، الکلی اور نمکیات کے طور پر طرزِ عمل کا مطالعہ کریں گے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ عمل ہاضمہ میں مدد دینے کے لئے معدہ اپنی دیواروں کی اندرونی سطح یا استر سے عمل ہاضمہ کی مدد کے لئے کیا چیز خارج کرتا ہے؟ کیا آپ کبھی معدے کی تیزابیت میں مبتلا ہوئے ہیں؟ آپ اس سے کس طرح نجات پاتے ہیں؟ کچھ غذاؤں کا ذائقہ کڑوا اور کچھ کا کھٹا ہوتا ہے۔ کیوں؟ کیا یہ کیمیائی مادّے کیمیائی طور پر یکساں ہیں یا مختلف؟

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ تیزابوں، الکلیوں اور نمکیات سے تعارف۔
- ✓ تیزابوں، الکلیوں اور نمکیات کی خصوصیات۔
- ✓ تیزابوں، الکلیوں اور نمکیات کے استعمالات۔
- ✓ پانی کے واسطے (Medium) میں pH اور اُس کی حدود (1-14)۔
- ✓ انڈیکیٹر اور اُن کے استعمالات (پھلوں اور سبزیوں سے حاصل کردہ قدرتی انڈیکیٹر)۔

طالبِ علم اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ تیزاب، الکلی اور نمکیات کی اصطلاحات کی تعریف کریں۔
- ➢ تیزابوں، الکلیوں اور نمکیات کی خصوصیات بیان کریں۔
- ➢ روزمرہ زندگی میں تیزابوں، الکلیوں اور نمکیات کے استعمالات کی وضاحت کریں۔
- ➢ انڈیکیٹر کی تعریف بیان کریں۔
- ➢ ایسڈز، الکلیز، نمکیات اور تعدیلی اشیاء کی شناخت کے لئے انڈیکیٹر استعمال کریں۔
- ➢ مختلف پھولوں اور سبزیوں کے کشید کردہ عرق یا رس میں تیزاب یا الکلی شامل کرکے رنگ کی تبدیلی کے ذریعے اُن کی موجودگی کا پتہ لگائیں۔

شکل 6.1: مختلف محلولات میں رنگ

شکل 6.2: ہمارے ارد گرد موجود تیزاب اور الکلیاں

کھوج لگائیے: کسانوں کو یہ تجویز کیوں دی جاتی ہے کہ وہ اپنی زمین میں ڈالنے کے لئے کھاد کا انتخاب کرنے سے پہلے اُس زمین کی جانچ کروالیں جہاں فصل اگانی ہے۔ کیوں؟

تیزاب، اساس اور نمکیات کا تعارف:

✓ تیزاب (ایسڈز)، اساس (الکلیز) اور نمکیات (سالٹز) کی اصطلاحات کی تعریف کیجیے۔

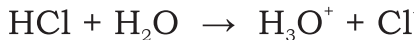
کیا آپ جانتے ہیں کہ سرکے اور لیموں کا ذائقہ کھٹّا کیوں ہوتا ہے؟ چند سو سال پہلے جب تک کہ یہ دریافت نہیں ہوا تھا کہ یہ چیزیں تیزاب ہیں، کوئی بھی یہ بات نہیں جانتا تھا۔ تیزاب یا Acid کی اصطلاح لاطینی زبان کے لفظ "acere" سے آئی ہے جس کے معنٰی ہیں کھٹّا۔ ابتدائی طور پر تیزاب اور اساس کی تعریف اُن اشیاء کے طور پر کی جاتی تھی جو پانی کی چند خصوصیات تبدیل کر دیتی ہیں۔ 19 ویں صدی میں یہ نظریہ اُس وقت پیش ہوا جب ان اشیاء کی ان کے ذائقے کی بنیاد پر جماعت بندی کی گئی۔ مثال کے طور پر تیزاب کا ذائقہ کھٹّا ہوتا ہے۔

کھوج لگائیے:

کیا آپ نے سرکے کے ساتھ سلاد کھایا ہے؟ اُس کا ذائقہ کیسا ہوتا ہے؟ آپ کے خیال میں سرکہ کیا ہے؟

وقت گذرنے کے ساتھ لوگوں کو پتہ چلا کہ کھٹّی چیزوں میں کھٹّا ہونے کے علاوہ کچھ اور مشترکہ خصوصیات بھی ہوتی ہیں مثال کے طور پر یہ لٹمس پیپر کا رنگ تبدیل کرتے ہیں اور بعض دھاتیں ان میں رفتہ رفتہ تحلیل ہو جاتی ہیں۔ لیوازر، جدید کیمیاء کے بانی نے تیزابوں کی کیمیاء کے بارے میں ایک ناپختہ خیال پیش کیا کہ تیزاب کے اندر کچھ ایسے عناصر یا نچوڑ ہوتے ہیں، جو اس کی تیزابیت کے ذمہ دار ہیں۔ 1840ء میں یہ خیال پیش کیا گیا کہ تیزابیت ہائیڈروجن کی وجہ سے ہوتی ہے کیونکہ یہ عام طور پر ہر تیزاب میں پایا جاتا ہے۔ سوئیڈن کے کیمیا دان آگسٹ آرہینیس نے 1903ء میں تیزابوں اور اساس کی تعریف اُن کی محلول میں آئیونائزیشن یا آئن میں تبدیل ہونے کی خصوصیت کی بناء پر کی اور اپنی اس دریافت پر نوبل انعام حاصل کیا۔ آرہینیس کے مطابق: "تیزاب وہ اشیاء ہیں جو آبی محلول میں ہائیڈروجن آئن (H^+) بناتے ہیں۔"

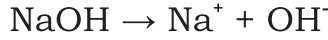
مثال کے طور پر ہائیڈروکلورک (HCl) عام تیزاب ہے۔ جب اسے پانی میں حل کرتے ہیں تو اس کے آئن (Cl^-) اور (H^+) علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ (H^+) آئن پانی کے ساتھ مل کر ہائیڈرونیم H_3O^+ آئن بنا لیتا ہے۔

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

جبکہ "اساس وہ اشیاء ہیں جو آبی محلول میں OH^- آئن بناتی ہیں۔"

مثال کے طور پر سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (NaOH) عام اساس ہے۔ پانی میں حل کریں تو اُس کے Na^+ اور OH^- آئن علیحدہ ہو جاتے ہیں۔

$$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$$

کیا آپ جانتے ہیں؟

تمام الکلی اساس ہیں لیکن تمام اساس، الکلی نہیں ہوتے۔

یہ بات نوٹ کرنا اہمیت کا حامل ہے کہ وہ اساس جو پانی میں حل پذیر ہیں الکلی کہلاتی ہیں۔ تمام تیزابوں میں H^+ آئن ہوتا ہے اور اساسوں میں OH^- آئن ہوتا ہے۔

سرگرمی 6.1: تیزابی اور اساسی اشیاء کی شناخت کرنا۔

ہدایات: شناخت کیجئے کہ نیچے دیے گئے فارمولوں میں سے کون سا تیزابی اشیاء کی اور کون سا اساسی اشیاء کی نمائندگی کر رہا ہے؟ صحیح کالم میں درست (✓) کا نشان لگائیے۔ اپنے جواب کے جواز پر اپنے برابر بیٹھے ہوئے ہم جماعت سے گفتگو کیجئے۔

شئے کا فارمولا	تیزاب	اساس	وجوہات
H_2SO_4			
KOH			
HCl			
CH_3COOH			
NH_4OH			
$Ca(OH)_2$			

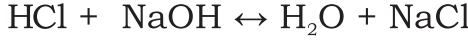
نمک:

جب تیزاب اساس سے ملتا ہے تو ایک مقام پر آکر تیزاب کی تیزابی نوعیت اور اساس کی اساسیت ختم ہو جاتی ہے۔ نتیجے میں بننے والا محلول نہ تو تیزابی ہوتا ہے اور نہ ہی اساسی لیکن تعدیلی ہوتا ہے۔ یہ عمل نیوٹرلائزیشن یا عملِ تعدیلی کہلاتا ہے اور اُس نقطے کو جس پر یہ عمل ہوتا ہے، نیوٹرلائزیشن یا

کیا آپ جانتے ہیں؟

عمل تعدیل کے نتیجے میں بننے والا (H_2O) اس عمل کا سب سے اہم حاصل ہے جو تیزاب کے (H^+) آئن اور اساس کے (OH^-) آئن سے مل کر بنتا ہے۔

تعدیلی نقطہ کہتے ہیں۔ اگر آپ تعدیلی نقطے کے فوراً بعد ٹیسٹ ٹیوب کو چھوئیں تو وہ گرم محسوس ہوگی کیونکہ عمل تعدیل کے دوران حرارت خارج ہوتی ہے، جس کی وجہ سے متعاملات کے آمیزے کا درجۂ حرارت بڑھ جاتا ہے۔ عمل تعدیل کے نتیجے میں ایک نئی چیز پانی کے ساتھ بنتی ہے۔ اس نئی چیز کو نمک یا سالٹ کہتے ہیں۔

$$HCl + NaOH \leftrightarrow H_2O + NaCl$$

سرگرمی 6.2: درست جواب کو لکیر کے ذریعے ملایئے۔

ہدایات: شناخت کیجیے کہ کالم (B) میں دیے گئے تیزاب اور اساس کے کون سے جوڑے کی تعدیل کے نتیجے میں کالم (A) والا نمک بنے گا۔ اپنا جواب نیچے دی گئی خالی جگہ میں لکھیے۔

	تیزاب اور اساس		نمکیات
1	پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (KOH) اور ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl)	1	سوڈیم بینزوایٹ (C_6H_5COONa)
2	سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ اور نائٹرک ایسڈ	2	پوٹاشیم کلورائیڈ (KCl)
3	سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ اور ایسٹک ایسڈ	3	سوڈیم ایسیٹیٹ (CH_3COONa)
4	سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ اور بینیزوئک ایسڈ	4	سوڈیم کلورائیڈ (NaCl)
5	سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ اور ہائیڈروکلورک ایسڈ	5	سوڈیم سلفیٹ (Na_2SO_4)

جوابات: 1._____ 2._____ 3._____ 4._____ 5._____

ایسڈز (تیزابوں)، الکلیوں اور نمکیات کی خصوصیات:

✓ تیزابوں، الکلیوں اور نمکیات کی خصوصیات بیان کیجیے۔

تیزابوں کا ذائقہ کھٹّا ہوتا ہے جیسا کہ آپ نے پڑھا ہے کہ سرکے اور لیموں کا ذائقہ کھٹّا یا ترش ہوتا ہے۔ اساسوں کا ذائقہ کڑوا ہوتا ہے۔

قدرتی طور پر کئی تیزاب اور اساس پائے جاتے ہیں لیکن کئی تیزاب اور اساس تیار بھی کیے جاتے ہیں۔ ان کی چند مثالیں درج ذیل ہیں:

قدرتی طور پر موجود ہوتے ہیں		تجربہ گاہ میں تیار کیے جاتے ہیں	
تیزاب کا نام	کس میں ہوتے ہیں	اساس کا نام	کس میں پائی جاتی ہے
ٹارٹارک ایسڈ	املی، گریپ	کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ	لیموں کا پانی
سٹرک ایسڈ	سٹرس فروٹ جیسا کہ لیموں اور نارنگی	سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ / پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ	صابن
لیکٹک ایسڈ	دہی	امونیم ہائیڈرو آکسائیڈ	کھڑکی صاف کرتا ہے
ایسکوربک ایسڈ	آملہ، کھٹّے پھل	میگنیشیم	ملک آف میگنیشیا

بالکل اسی طرح سے قدرتی طور پر پائے جانے والے نمکیات بھی ہوتے ہیں جنہیں نمک کی کان سے نکالا جاتا ہے یا سمندری پانی کی تبخیر سے حاصل کیا جاتا ہے۔ کئی حل پذیر اور ناحل پذیر نمک تجربہ گاہ میں تعدیلی عمل سے تیار کیے جاتے ہیں۔

سرگرمی 6.3: کون سی چیز کیا ہے؟

ہدایات: اوپر دی گئی معلومات کے ذریعے درج ذیل غذاؤں کا ذائقہ چکھیں۔ یہ لکھیں کہ یہ کھٹی ہیں، کڑوی ہیں یا ان کا ذائقہ کچھ اور ہے۔ ان کی تیزابی یا اساسی نوعیت کی پیشن گوئی کیجیے۔

احتیاطیں: کسی چیز کو اُس وقت تک نہ چکھیں جب تک کہ آپ کو اُسے چکھنے کے لیے نہ کہا جائے۔ ہمارے ارد گرد موجود ہر انکلائن یا تیزابی شے چکھنے اور چھونے کے لیے محفوظ نہیں ہے۔

غذائی اشیاء	کھٹی / کڑوی / نمکین	تیزابی / اساسی / نمک
دہی		
عام نمک		
لیموں کا رس		
کھانے کا سوڈا		
املی		

برقی رُو کی موصلیت: ہم سب یہ جانتے ہیں کہ پانی، بجلی کا خراب موصل ہے لیکن نلوں کے پانی میں برقی رُو سے بھرے ہوئے ذرّات (جیسا کہ میگنیشیم اور کیلشیم کے آئن) ان کے نمکیات کی موجودگی کی وجہ سے پائے جاتے ہیں۔ پس اسی لیے گیلی سطح پر برقی آلات کو استعمال کرنا خطرناک ہوتا ہے۔

سرگرمی 6.4: بجلی کی ترسیل:

اساتذہ کے لیے نوٹ: مقامی جگہ پر مٹیریل یا اشیاء مہیا کریں۔

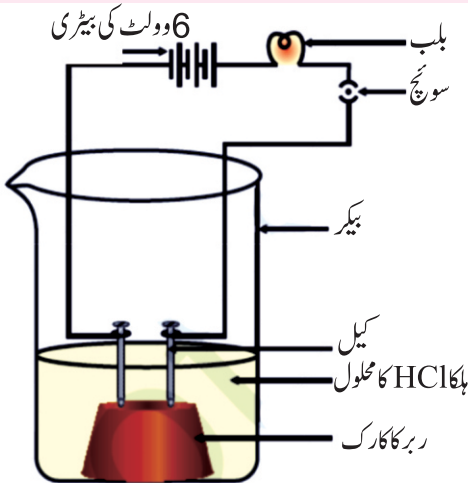
درکار اشیاء:

دو کیلیں، کارک، بیکرز، 6 وولٹ کی بیٹری (برقی رُو کی فراہمی کے لیے)، بلب، سوئچ، درج ذیل میں سے ہر ایک 10ml (1.OM) ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl)، 1.OM سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ، کشید شدہ پانی، نل کا پانی، (NaCl) کا محلول، سرکہ، شکر اور پانی کا محلول (NaCl)، ٹھوس نمک۔

طریقۂ کار:

1. کارک میں دو کیلیں لگائیں اور اُسے بیکر میں اس طرح سے رکھ دیں جیسا کہ شکل (6.3) میں دکھایا گیا ہے۔
2. کیلوں کو بلب اور سوئچ سے جوڑتے ہوئے کیلوں کے دونوں ٹرمنل سے جوڑ دیں جیسا کہ شکل (6.3) میں دکھایا گیا ہے۔
3. بیکر میں تھوڑا سا (HCl) لیں اور سوئچ کے ذریعے برقی رُو کا بہاؤ جاری کر دیں۔
4. مشاہدات کے خانوں میں مشاہدات درج کریں۔
5. اس تجربے کو دوسری اشیاء کے ساتھ دہرائیں۔
6. آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ کیا بلب تمام صورتوں میں جلا؟

شکل 6.3:

مشاہدات:

اشیاء	بلب میں روشنی کی شدّت			بجلی گذر جاتی ہے
	بہت زیادہ روشن	روشن	مدہم	Yes/No
ہائیڈروکلورک ایسڈ				
سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ				
کشید شدہ پانی				
نل کا پانی				
سرکہ				
ٹھوس نمک				

اوپر کیئے گئے مشاہدات کی بناء پر یہ بات اب واضح ہوگئی ہے کہ تیزاب اور الکلیز بجلی یا برقی رُو کے اچھے موصل ہیں۔ بالکل اسی طرح سے نمک بھی پگھلی ہوئی یا محلول کی شکل میں برقی رُو کا اچھا موصل ہے۔ لیکن ٹھوس حالت میں اس میں سے برقی رُو نہیں گذر سکتی۔

کھوج لگائیے۔

آپ اپنے گروپ میں ان باتوں پر گفتگو کریں:

- HCl اور NaOH میں بلب کیوں روشن ہوا جبکہ شکر کے محلول اور پانی میں روشن نہیں ہوا؟
- بلب سرکے کے مقابلے میں (HCl) میں زیادہ روشن کیوں ہوا؟
- ٹھوس نمک میں بلب روشن نہیں ہوا جبکہ نمک کے محلول میں روشن ہو گیا۔ کیوں؟

لٹمس کا ٹیسٹ: اگر نیلا لٹمس پیپر سُرخ جبکہ سرخ لٹمس پیپر پر کوئی اثر نہ ہو تو پھر اُس شئے کی نوعیت تیزابی ہوگی۔ جبکہ سُرخ لٹمس پیپر نیلا ہو جائے اور نیلے لٹمس پیپر پر کوئی اثر نہ ہو تو پھر وہ شئے اساس ہے۔ اگر

کیا آپ جانتے ہیں؟

پیشن گوئی اور مشاہدات دو اہم سائنسی مہارتیں ہیں۔

سرخ رنگ اور نیلے رنگ کے لٹمس پیپر کے رنگ میں تبدیلی نہ ہو تو پھر وہ شئے تعدیلی ہے۔

سرگرمی 6.5: تیزاب یا اساس۔

درکار اشیاء:

ٹیسٹ ٹیوب، نمک کا محلول، سرخ اور نیلا لٹمس پیپر، شیمپو، سرکہ، لیموں کا رس، ٹوتھ پیسٹ۔

طریقۂ کار:

1. تین مختلف ٹیسٹ ٹیوبز میں تین مختلف مائعات لیں۔
2. تجربہ کرنے سے پہلے پیشن گوئی کریں کہ اگر ہم ان تینوں مختلف مائعات میں باری باری سُرخ اور نیلا لٹمس پیپر ڈالیں گے تو اُن کے رنگ میں کیا تبدیلی ہو گی؟
3. نیچے دیے گئے کالم میں اپنی پیشن گوئی درج کریں۔
4. اب عملی طور پر تجربہ کریں ہر ٹیسٹ ٹیوب میں باری باری نیلا اور سُرخ لٹمس پیپر ڈال کر رنگ کی تبدیلی نوٹ کریں۔

مائعات	پیشن گوئی	مشاہدات
سوڈیم کلورائیڈ		
شیمپو		
سرکہ		
ٹوتھ پیسٹ		
لیموں کا رس		

تیزابوں، الکلیوں اور نمکیات کے استعمالات:

✓ روزمرہ زندگی میں تیزابوں، الکلیوں اور نمکیات کے استعمالات۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ آپ کا معدہ ہائیڈروکلورک ایسڈ بناتا ہے تاکہ پروٹین کے انہضام، نقصان دہ بیکٹیریا کو مارنے اور گلی سڑی خوراک کی وجہ سے ہونے والے سوء ہضم امکانات کو کم کرنے میں مدد دیتا ہے۔ بعض ہاضمی خامروں کو درست طور پر کام کرنے کے لئے کم (pH) (2 سے بھی کم) کی ضرورت ہوتی ہے جبکہ اس کے برخلاف پینکریاز کے سیّال الکلائن ہوتے ہیں، جیسے کہ آنتوں میں پائے

جانے والے اینزائمز کو نشاستے، چکنائیوں اور لحمیات (پروٹین) کو توڑنے کے لئے الکلائن pH کی ضرورت ہوتی ہے۔ مزید یہ کہ گھروں اور صنعتوں میں تیزابوں اور الکلیوں کے استعمالات بہت عام ہیں۔

درج ذیل جدول میں چند عام تیزابوں اور الکلیوں کے استعمالات دکھائے گئے ہیں۔

تیزاب (Acid)		اساس (الکلی) (Base)	
مثالیں	استعمالات	مثالیں	استعمالات
بینزوئیک ایسڈ	اس کا نمک غذا کو محفوظ رکھنے میں استعمال ہوتا ہے۔	امونیا	یہ کیمیائی کھاد اور نائیٹرک ایسڈ بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔
کاربونک ایسڈ	یہ کاربونیٹ کے مشروبات بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔	ایلومینیم ہائیڈرو آکسائیڈ	یہ ایلومینیم کے دوسرے مرکبات اور نظام ہاضمہ سے متعلق دواؤں (اینٹ ایسڈ) میں استعمال ہوتا ہے۔
ایسٹک ایسڈ	سرکہ کا سب سے اہم مرکب ہے۔	کیلشم ہائیڈرو آکسائیڈ	یہ سیمنٹ، چونے کا پانی بنانے میں، مٹی کی تیزابیت کو تعدیلی کرنے اور نکاسی آب یا بند نالیوں کو کھولنے میں استعمال ہوتا ہے۔
ہائیڈروکلورک ایسڈ	گھریلو صفائی، چمڑے سازی	سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ	صابن، ڈٹرجینٹ اور کلینزر بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔
نائٹرک ایسڈ	فرٹیلائزر بنانے، دھماکہ خیز یا آتش گیر مادّوں میں، سونے کی تلخیص اور اُسے خالص بنانے میں	میگنیشم ہائیڈرو آکسائیڈ	میگنیشم ہائیڈرو آکسائیڈ کی سپنشن کو پانی میں ملا کر معدے کی تیزابیت دور کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔

عام طور پر نمک زندگی کے لئے لازمی ہے اور نمکین ذائقہ انسانوں کے بنیادی ذائقہ میں سے ایک ہے۔ جانوروں کے نسیجوں (Tissue) میں پودوں کے نسیجوں کے مقابلے میں نمک کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ نمک پانی کی صورتحال بہتر کرنے، غذا، کاشت کاری اور صنعتی کیمیکل (پلاسٹک، کاغذ، شیشہ، پولی سیٹر، ربر اور مصنوعی کھاد فرٹیلائزر) سے لے کر گھریلو استعمال کے رنگ کاٹ (بلیچ) صابن، ڈٹرجنٹ اور ڈائیز (Dyes) بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

کھوج لگائیے: کیا آپ یہ جانتے ہیں کہ چیونٹی کے کاٹنے میں فارمک ایسڈ ہوتا ہے؟ جب وہ کاٹتی ہے تو تیزابی مائع جلد میں داخل کر دیتی ہے۔ کاٹنے کا اثر اساسی نمکیات مثال کے طور پر نم بیکنگ سوڈے (سوڈیم ہائی کاربونیٹ) کو ملنے یا کیلامائن کے محلول (جس میں زنک کاربونیٹ ہوتا ہے) کو لگانے سے اس کے کاٹنے کا اثر تعدیل کی وجہ سے ختم ہو جاتا ہے۔ کیا تمام نمک تعدیلی یا اساسی ہوتے ہیں؟

PH اور (آبی واسطے) پانی میں اس کی حد (Range):

✓ تیزابوں اور اساسوں کے لئے pH کی حد کی وضاحت کیجیے۔

pH اسکیل محلول کی تیزابیت یا اساسیت کی پیمائش کا پیمانہ ہے۔ محلول کے pH پیمانے سے یہ پتہ چلتا ہے کہ وہ محلول کتنا تیزابی یا اساسی یا تعدیلی ہے۔ pH کا پیمانہ 14-1 تک ہوتا ہے۔ pH کی تعداد جتنی کم ہو گی، وہ اتنا ہی زیادہ تیزابی ہو گا اور جتنی زیادہ ہو گی، وہ اتنا ہی اساسی الکلائن ہو گا اور اگر 7pH سے نزدیک ہو گی تو محلول کم و بیش تعدیلی ہو گا۔

نوٹ: درج ذیل اشیاء کی لٹمس پیپر کے ذریعے جانچ کر کے یہ بتائیں کہ ان میں سے کون سی شئے تیزابی ہے اور کون سی اساسی ہے؟

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ہائیڈروکلورک ایسڈ	لیمن یا لیموں کا رس	سرکہ	سوڈا	بارش کا پانی	دودھ	خالص پانی	انڈے کی سفیدی	بیکنگ سوڈا	ملک آف میگنیشیا	امونیا	منرل لائم	بلیچ	سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ

شکل 6.4

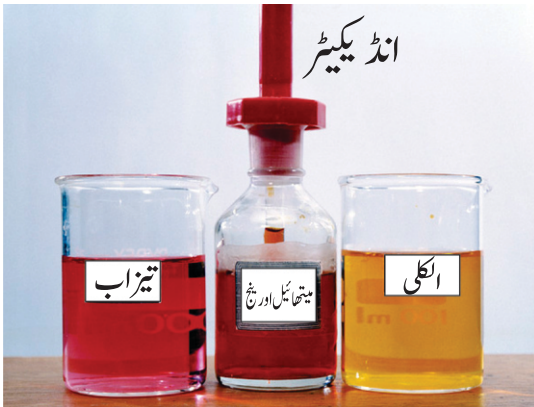
انڈیکیٹر اور اُن کے استعمالات:

- ✓ انڈیکیٹر کی تعریف کیجیے۔
- ✓ تیزاب، الکلیوں اور تعدیلی اشیاء کی شناخت کے لئے انڈیکیٹر استعمال کیجیے۔
- ✓ مختلف پھولوں اور سبزیوں کے رس میں الکلی اور تیزاب شامل کر کے اُن میں رنگ کی تبدیلیوں کی تحقیق کیجیے۔

انڈیکیٹر وہ رنگین شے یا رنگین اشیاء کا وہ آمیزہ ہے، جس کا رنگ محلول میں شامل ہونے پر تبدیل ہو جاتا ہے۔ رنگ کی یہ تبدیلی محلول کی pH پر منحصر ہوتی ہے۔ اس سے یہ پتہ کرنے میں مدد ملتی ہے کہ محلول تیزابی ہے یا اساسی۔ کسی بھی محلول کی pH جاننے کے لئے مختلف کیمیکل یا گھریلو انڈیکیٹر استعمال کیے جاتے ہیں۔ pH کی پیمائش کا سب سے درست طریقہ برقی pH میٹر کا استعمال ہے۔

عام کیمیائی انڈیکیٹر:

چند کیمیائی طور پر تیار کیے گئے انڈیکیٹر فینافتھلین، یونیورسل انڈیکیٹر اور میتھائل اورنج ہیں۔ (شکل 6.5 اور 6.6)

انڈیکیٹرز	تیزابوں میں رنگ	اساسوں میں رنگ
فینافتھلین	بے رنگ	گلابی
بروموفینال نیلا	زرد یا پیلا	نیلا
میتھائل اورنج	نارنجی	زرد یا پیلا

شکل 6.5: میتھائل اورنج

شکل 6.6: فینال فتھلین

سرگرمی 6.6: شناخت کے لئے انڈیکیٹرز استعمال کرنا۔

درکار اشیاء:

ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl)، سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (NaOH)، فینافتھلین، میتھائل اورنج، چقندر کا رس، بیکر، شیشے کی ڈشیں۔

طریقۂ کار:

1. تین مختلف بیکرز میں HCl، NaOH اور NaCl کا آبی محلول لیں۔ (اُن پر تیزاب، اساس یا تعدیلی کی چٹ نہ لگائیں)۔
2. بیکرز پر محلول 1، 2، 3 لکھیں۔
3. مختلف شیشے کی ڈشوں میں علیحدہ علیحدہ ہر محلول کی تھوڑی سی مقدار لیں اور باری باری اُن میں اوپر دیے گئے انڈیکیٹرز ڈالیں اور رنگ کی تبدیلی کا مشاہدہ کریں۔
4. دیے گئے کالموں میں مشاہدات لکھیں۔
5. کیا آپ یہ پیشن گوئی کر سکتے ہیں کہ کون سا محلول HCl تیزاب، NaOH اساس یا NaCl نمک (تعدیلی) ہے؟

انڈیکیٹرز	محلول (1) میں رنگ	محلول (2) میں رنگ	محلول (3) میں رنگ
فینافتھلین			
میتھائل اورنج			
چقندر کا رس			

خلاصہ

- تیزابی اشیاء جس واسطے (Medium) میں ہوں وہاں H^+ آئن بناتے ہیں، جبکہ اساسی واسطے میں ہوں تو OH^- آئن پیدا کرتے ہیں۔
- کسی تیزاب کی قوت یا طاقت کا انحصار محلول میں موجود H_3O ہائیڈرونیم آئن کی مرتکزیت پر ہوتا ہے۔ ہائیڈرونیم آئن کی تعداد جتنی زیادہ ہوگی، تیزاب کی طاقت بھی اتنی ہی زیادہ ہوگی۔
- اساس کی طاقت کا دارومدار ہائیڈروآکسی آئن (OH^-) کی طاقت پر ہوتا ہے۔
- وہ اساس جو پانی میں حل ہو جاتے ہیں، الکلیز کہلاتے ہیں۔
- نمکیات اہم مرکبات ہیں جو تیزاب اور اساس کے عمل سے حاصل ہوتے ہیں۔ اہم نمکیات جو روزمرہ استعمال اور صنعتوں میں استعمال ہوتے ہیں وہ سوڈیم کلورائیڈ (NaCl)، سوڈیم کاربونیٹ (Na_2CO_3)، سوڈیم بائی کاربونیٹ $(NaHCO_3)$ ہیں۔
- تیزابی اور اساسی محلولات بجلی کے اچھے موصل ہیں۔
- تیزابوں میں نیلا لٹمس پیپر سرخ ہو جاتا ہے جبکہ اساس میں سُرخ لٹمس پیپر نیلا ہو جاتا ہے۔ اگر محلول تعدیلی ہو تو پھر اُس میں نیلا لٹمس پیپر نیلا ہی رہتا ہے اور سرخ لٹمس پیپر سرخ ہی رہتا ہے۔ یعنی اگر محلول تعدیلی ہو تو پھر دونوں قسم کے لٹمس پیپر کے رنگ میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔
- تیزاب یا اساس کی قوت 14 نقطوں والے پیمانے پر ظاہر کی جاتی ہے جو (1) سے شروع ہو کر 14 پر ختم ہوتا ہے۔ اسے pH اسکیل کہتے ہیں۔
- تیزابی محلول کی pH، 7 سے کم اور اساسی محلول کی pH، 7 سے زیادہ ہوتی ہے جبکہ تعدیلی محلول کی pH، 7 ہوتی ہے۔

جائزے کے سوالات

1. جدول 4 اشیاء کی pH ظاہر کر رہا ہے۔ اس جدول کو مدنظر رکھتے ہوئے نیچے دیے گئے سوالات کے جوابات دیجیے:

شے	pH
خون	7.3
نارنگی کا رس	4
امونیا	11
دودھ	6.5

(i) کون سا بیان دودھ کو بہترین طور پر بیان کرتا ہے؟

(الف) معمولی سا اساسی۔ (ب) بہت زیادہ اساسی۔

(ج) معمولی سا تیزابی۔ (د) بہت زیادہ تیزابی۔

(ii) کون سا بیان سب سے کم تیزابی سے لے کر سب سے زیادہ تیزابی اشیاء کو بیان کر رہا ہے؟

(الف) امونیا، خون، دودھ، اورنج جوس۔ (ب) اورنج جوس، دودھ، خون، امونیا۔

(ج) امونیا، دودھ، خون، اورنج جوس۔ (د) اورنج جوس، خون، دودھ، امونیا۔

(iii) کون سی شے سب سے زیادہ اساسی ہے؟

(الف) خون۔ (ب) اورنج جوس۔ (ج) امونیا۔ (د) دودھ۔

(iv) کس شے کی pH کی قیمت تقریباً تعدیلی ہے؟

(الف) دودھ۔ (ب) خون۔ (ج) امونیا۔ (د) اورنج جوس۔

(v) اگر کوئی شے تیزابی یا اساسی ہو تو اُس کی جانچ کے لئے دی گئی اشیاء میں سے کون سی سب سے زیادہ بہترین ہو گی؟

(الف) فلٹر پیپر۔ (ب) لٹمس پیپر۔ (ج) تھرمامیٹر۔ (د) برقی ترازو۔

باب
7

قوت اور دباؤ

کیا آپ نے کبھی نوکدار پنسل کو اپنے دو انگلیوں کے درمیان رکھ کر دبایا ہے؟ آپ نے اپنی اُس انگلی میں کیا محسوس کیا جو پنسل کے آخری سرے پر تھی؟ آپ نے اپنی اُس انگلی میں کیا محسوس کیا جو پنسل کے نوکدار سرے پر تھی؟ آپ کو کس طرف زیادہ دباؤ محسوس ہوا؟ جب آپ نے پنسل کو دو انگلیوں کے درمیان لے کر دبایا تو آپ کو کیا محسوس ہوا؟ پنسل کے کس سرے پر آپ کو زیادہ دباؤ محسوس ہوا؟ جب آپ نے پنسل کے دونوں سروں کو یکساں قوّت سے دبایا تو پھر آپ کو ان دونوں سروں پر فرق کیوں محسوس ہوا؟ آپ ایک نئی پنسل لے کر اُسے چھیلنے سے پہلے دونوں انگلیوں کے درمیان دبا کر دیکھیں اور پھر پنسل کے دونوں سروں کو چھیل کر اُسے اپنی انگلیوں کے درمیان رکھ کر دبائیں۔ آپ کو دونوں صورتوں میں قوت لگانے پر جو مختلف احساس ہوا اُس کی وجہ اور اثر پر گفتگو کریں۔

شکل 7.1: (الف)

شکل 7.1: (ب)

شکل 7.1: (ج)

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ دباؤ، قوت اور رقبہ۔
- ✓ یونٹس (N/m) اور پاسکل)۔
- ✓ ہائیڈرولکس اور ہائیڈرولک سسٹم۔
- ✓ پانی کا دباؤ۔
- ✓ Pneumatics (دباؤ پر گیسوں کا کیا کردار ہوتا ہے؟)۔
- ✓ کسی برتن (Container) میں گیسوں کا دباؤ۔
- ✓ ایروسولز۔
- ✓ کرۂ ہوائی کا دباؤ۔

طالبِ علم اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ دباؤ کی اصطلاح کی تعریف بیان کریں۔
- ➢ دباؤ کی اکائیوں کی شناخت کریں۔
- ➢ ہائیڈرولکس کی وضاحت کریں اور ہائیڈرولک سسٹم کو بیان کریں۔
- ➢ وضاحت کریں کہ گیسوں کا دباؤ پر رویہ کیسا ہوتا ہے؟
- ➢ کسی برتن میں گیسوں کے دباؤ کی وجوہات کی وضاحت کریں۔
- ➢ ایروسول کے کام کرنے کے طریقے کی وضاحت کریں۔
- ➢ گیسی دباؤ کے اطلاق شناخت کریں۔
- ➢ کرۂ ہوائی کے دباؤ کی اصطلاح کی وضاحت کریں۔

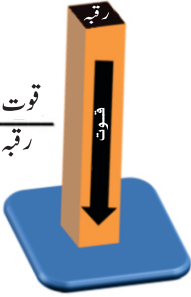
دباؤ، قوت اور رقبہ:

✓ دباؤ کی اصطلاح کی تعریف بیان کیجیے۔

رانی اور قائمہ گرمیوں کی چھٹیوں میں تھر گئے۔ ایک دن انہوں نے ریت کے ٹیلوں پر چہل قدمی کرنے کا فیصلہ کیا۔ رانی نے اپنے پسندیدہ اونچی ہیل کے جوتے پہنے، جبکہ قائمہ نے اپنے بغیر ہیل کے چپٹے سپاٹ جوتے پہنے۔ جیسے ہی انہوں نے ریت پر قدم رکھا، رانی کی اونچی ہیل والے جوتے مٹّی میں دھنس گئے اور وہ گر گئی جبکہ قائمہ کو اپنے بغیر ہیل کے چپٹے، ہموار اور سپاٹ جوتوں سے چلنے میں کوئی دقّت نہیں ہوئی۔ ایسا کیوں ہوا؟ اگر رانی اور قائمہ کا وزن اور سائز تقریباً برابر ہو تو پھر رانی مٹّی میں چلنے سے کیوں گری جبکہ قائمہ نہیں گری؟ ایسا اس لئے ہوا حالانکہ دونوں لڑکیوں نے زمین پر تقریباً یکساں دباؤ ڈالا لیکن قائمہ کے جوتوں نے اس قوت کو بڑے رقبے پر پھیلا دیا، جس کی وجہ سے زمین پر پڑنے والا دباؤ بہت کم ہو گیا۔ دباؤ اس بات کی وضاحت کرتا ہے کہ قوت کس طرح سے رقبے پر پھیل جاتی ہے یہ اُس قوت کی پیمائش ہے جو کسی رقبے پر لگائی جا رہی ہو۔

شکل 7.2

شکل 7.3: سطح پر قوت

دباؤ کو درج ذیل فارمولے کے ذریعے معلوم کیا جاتا ہے:

$$\text{دباؤ} = \frac{\text{قوت}}{\text{رقبہ}}$$

آپ اس بات کو محسوس کر سکتے کہ قوت اُس چیز کی سطح سے عمودی رخ میں لگائی گئی ہے۔

دباؤ کا انحصار دو عوامل پر ہوتا ہے:

1. عمل کرنے والی قوتیں۔
2. سطح کا رقبہ۔

فارمولا یا مساوات یہ ظاہر کرتی ہے کہ قوت جتنی زیادہ ہو گی، اتنا ہی اس کا دباؤ زیادہ ہو گا۔ بالکل اسی طرح سے سطحی رقبہ جتنا کم ہو گا، دباؤ اُتنا ہی زیادہ ہو گا۔

شکل 7.4:

مثال 1: کیل کو لکڑی کے فرش میں گاڑنے کے لئے ہتھوڑا استعمال کیا گیا۔ ہتھوڑا 200N کی قوت سے نیچے لایا گیا۔ کیل کے اوپری حصّے کا رقبہ $0.5cm^2$ ہے۔ ہتھوڑے نے کیل کے اوپری حصّے پر نچلی جانب کتنا دباؤ ڈالا؟

حل:

قوت = F = 200N

کیل کا رقبہ = A = 0.5 سینٹی مسر ٹ

دباؤ = P = ؟

دباؤ = $\frac{\text{قوت}}{\text{رقبہ}} = \frac{F}{A}$

P (دباؤ) = $\frac{200N}{0.5cm^2} = 400N/cm^2$

مثال 2: ٹرک کے ٹائروں کا رقبہ $5m^2$ ہے۔ وہ سڑک پر $15000N/m^2$ کا دباؤ ڈال رہا ہے۔ ٹرک کا وزن کیا ہے؟

حل: دیا گیا ہے۔

رقبہ = A = $5m^2$

دباؤ = P = $15000N/m^2$

وزن = W = F = ؟

دباؤ = $\frac{\text{قوت}}{\text{رقبہ}} = \frac{F}{A}$ —— $F = W = P \times A = 15000 \times 5$

وزن (W) = 75000N

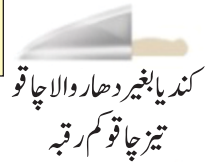
کیا آپ جانتے ہیں؟

روزمرہ کی زندگی میں دباؤ کی مثالیں:

1) اسکول بیگ میں چوڑے پٹّے ہوتے ہیں

2) تیز دھار چاقو کند دھار چاقو سے بہتر ہے

کند یا بغیر دھار والا چاقو

تیز چاقو کم رقبہ

3) بلڈنگوں کی بنیاد چوڑی ہوتی ہیں۔

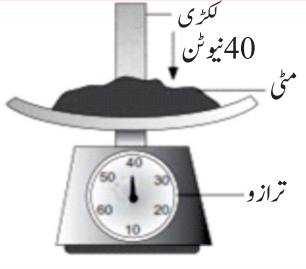
جتنی چوڑی بنیاد ہوگی زمین پر اُتنا ہی کم دباؤ ڈالے گی

4) اونچی ایڑی والے جوتوں کے بجائے بغیر ایڑی والے جوتے کے ساتھ ریت پر چلنا آسان ہے۔

سرگرمی 7.1: دباؤ پر رقبے اور قوّت کا اثر۔

درکار اشیاء:

کمپریشن اسپرنگ ترازو یا الیکٹرونک ٹاپ پین بیلنس یا بجلی کی ترازو جس کے اوپر چیزیں رکھ کر تولنے کے لئے برتن رکھا ہوتا ہے، میٹر والا اسکیل، مٹی کا ڈھیلا یا ڈلا، 20cm×1.5cm×1.5cm لکڑی کا ٹکڑا، اور 20cm×4.5cm×4.5cm لکڑی کے ٹکڑے، پینسل۔

طریقۂ کار:

1. مٹی کے ڈھیلے کو برقی ترازو کے پلڑے یا برتن میں رکھیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔
2. لکڑی کے 1.5cm×1.5cm والے ٹکڑے کو مٹی میں گاڑیں یہاں تک کہ ترازو کے اسکیل پر 40N پڑھا جائے۔ لکڑی پر پنسل سے اُس جگہ نشان لگائیں جہاں تک کہ وہ مٹی کے اندر گڑی ہوئی ہو۔ پھر لکڑی کے ٹکڑے کو ہٹا دیں۔
3. پیمائش کریں کہ پنسل کے نشان سے لکڑی مٹی کے کس قدر یا کتنی اندر تھی؟ اس سے آپ کو مٹی کے اندر لکڑی کے گاڑنے کی وجہ سے پڑے ہوئے نشان کی گہرائی کا پتہ چل جائے گا۔
4. دوسرے اور تیسرے نمبر پر دیے گئے طریقے کو 4.5cm×4.5cm والے لکڑی کے ٹکڑے کے ساتھ دہرائیں۔ اُنہیں مٹی کے اندر ایک نئی جگہ پر گاڑ دیں۔
5. نیچے دیے گئے جدول میں اپنے مشاہدات درج کریں۔

لکڑی کا عرضی تراشہ	مٹی میں پڑنے والے گڑھے کی گہرائی	قوت F(N)	رقبہ A (cm^2)	قوت / رقبہ (N/cm^2)
1.5cm×1.5cm				
4.5cm×4.5cm				

(الف) لکڑی کے کس ٹکڑے سے زیادہ گہرا گڑھا یا نشان بنا؟

(ب) لکڑی کے کس ٹکڑے نے زیادہ دباؤ ڈالا؟

(ج) یکساں قوت لگنے کے باوجود مٹی پر مختلف طرح کا دباؤ کیوں پڑا؟

(د) فرض کریں کہ لکڑی کے یہ دو ٹکڑے جوتوں کی ہیل ہیں۔ ان میں سے کون سی ہیل فرش کو زیادہ نقصان پہنچائے گی؟

دباؤ کی اکائیاں:

✓ دباؤ کی اکائیوں کی شناخت کیجیے۔

دباؤ میں قوت کو نیوٹن (N) اور رقبے کو مربع میٹر (m^2) میں ظاہر کرتے ہیں۔ اس لئے دباؤ کو N/m^2 میں ظاہر کیا جاتا ہے جو دباؤ کا SI یونٹ ہے۔ یہ یونٹ یا اکائی پاسکل یونٹ کہلاتی ہے۔ اس کا مخفف P_a ہے۔ کیونکہ پاسکل بہت ہی کم دباؤ ہے، اس لئے دباؤ کو کلوپاسکل (kP_a) میں بھی ظاہر کیا جاتا ہے، جو 1000 پاسکل کے برابر ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر موٹر سائیکل کے ٹائر کے اندر ہوا کا درست دباؤ عام طور پر $200kP_a$ (30 Psi) ہوتا ہے۔

بلیس پاسکل (Blaise Pascal) ایک فرانسیسی سائنسدان تھا، جس کی کسی سیّال میں دباؤ کے بارے میں تحقیقات کو اس کے نام پر پاسکل کا قانون کہا جاتا ہے۔

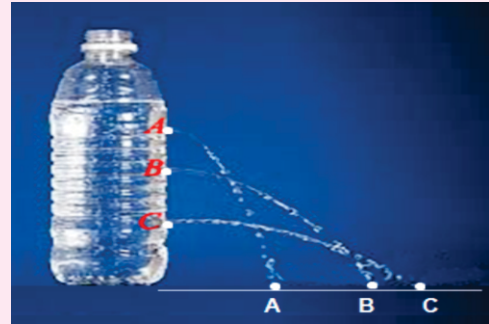
پانی کا دباؤ:

آپ کے نل میں سے آنے والے پانی کے دباؤ کی مقدار کا انحصار اس بات پر ہوتا ہے کہ آپ کے گھر میں پانی کا ٹینک یا پانی کا ذخیرہ کتنی بلندی پر ہے یا پھر دوسرے صارفین کتنا پانی استعمال کر رہے ہیں۔ آپ کے گھر کی بلندی بھی پانی کے دباؤ پر اثر انداز ہو سکتی ہے۔ پہاڑی کی چوٹی پر بنے گھروں میں پانی کم پریشر یا کم دباؤ سے آتا ہے بہ نسبت اُن گھروں کے جو پہاڑ کے نیچے بنے ہوں۔ اکائی رقبے پر جو قوت پانی لگاتا ہے، یہ کہہ سکتے ہیں کہ اُس برتن پر جس میں یہ ہوتا ہے یا پھر اس پانی میں ڈوبے ہوئے جسم پر لگاتا ہے وہ پانی کا دباؤ کہلاتا ہے۔ ایک جگہ ٹھہرے ہوئے پانی کے دباؤ کا انحصار اُس کی گہرائی پر ہوتا ہے۔ دباؤ وہ قوت ہے جو پانی کو پائپوں میں دھکا دے کر اُسے اُن میں سے گذارتی ہے۔ پانی کا دباؤ نل میں سے پانی کے بہاؤ کا پتہ دیتا ہے۔

سرگرمی 7.2: مختلف بلندیوں پر پانی کا دباؤ۔

درکار اشیاء:

پلاسٹک کی بوتل یا پانی رکھنے کے لئے جو بھی چیز مہیا ہو۔ کم از کم 3 سوراخ کرنے کے لئے ڈرل مشین۔

سرگرمی:

عمودی ترتیب میں بوتل کے اندر لمبائی میں 3 سوراخ (A, B, C) کیجیے۔ ان تمام سوراخوں کے درمیان کم از کم ایک انچ کا فاصلہ ہو۔

طریقۂ کار:

- اپنی انگلیوں سے تینوں سوراخوں کو بند کیجیے۔
- بوتل میں پانی بھریئے اور بوتل پر اُس کا ڈھکن لگا دیجیے۔
- سوراخوں کو کھول دیجیے (انگلیاں ہٹادیں) اور ہر سوراخ میں سے پانی کے بہاؤ کا مشاہدہ کیجیے۔

نوٹ: آپ اسکیل (Ruler) کے ذریعے پانی کے بہاؤ کے ابتدائی نقطے کی پیمائش کر سکتے ہیں۔

سوالات:

1. سوراخوں میں سے پانی کے بہاؤ کا مشاہدہ کیجیے۔ آپ کا ابتدائی مشاہدہ کیا ہے؟

---

2. وقت گذرنے کے ساتھ ساتھ پانی کے بہاؤ کو کیا ہوا؟

---

3. وضاحت کیجیے کہ تینوں سوراخوں میں سے نکلنے والے پانی کی لمبائی ایک دوسرے سے کیوں مختلف ہے؟

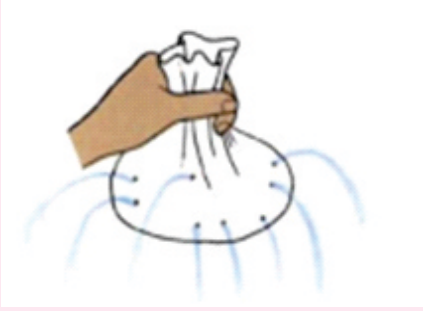
ہائیڈرالکس اور ہائیڈرالک سسٹم:

✓ مثالوں کے ذریعے ہائیڈرالکس (Hydraulics) اور ہائیڈرالک سسٹم (Hydraulic System) کی وضاحت کریں۔

پاسکل کے قانون کے مطابق جب کوئی مائع کسی برتن میں رکھا جاتا ہے تو وہ برتن پانی پر جو دباؤ ڈالتا ہے، وہ برتن میں ہر جگہ یکساں یا برابر ہوتا ہے۔ یہ امر، عمل یا واقعہ ہائیڈرالک سسٹم اور عملِ تنفس کے آلات میں استعمال ہوتا ہے۔

ہائیڈرالکس (Hydraulics): ہائیڈرالک سائنس کی وہ شاخ ہے، جس کا تعلق متحرک مائعات کے پریکٹیکل یا عملی اطلاق سے ہوتا ہے۔ مائعات کا دباؤ یکساں طور پر تمام سمتوں میں اس طرح سے ارسال یا منتقل ہوتا ہے کہ مائع کے کسی ایک نقطے پر لگائی جانے والی قوت مائع کے دوسرے نقاط پر منتقل ہو جاتی ہے۔ یہ ٹیکنالوجی ہائیڈرالکس (Hydraulics) کہلاتی

ہے۔ آپ نے پانی کی بندوق، گاڑی یا کار کو اٹھانے والوں اور بڑی کرینوں کو دیکھا ہو گا۔ ان تمام اشیاء میں بہتے ہوئے مائعات کی قوت کو استعمال کیا جاتا ہے۔

سرگرمی 7.3: دباؤ تمام سمتوں میں برابر پھیل جاتا ہے۔

درکار اشیاء:

ایک غبّارہ، پانی، سوئی یا کوئی اور نوکیلی چیز جس کے ذریعے غبارے میں سوراخ کیے جا سکیں۔

سیٹ اپ: غبّارے میں پانی بھریئے۔

طریقۂ کار:

- غبّارے کو اس طرح باندھیں کہ اُس کے اندر بہت کم ہوا باقی رہ جائے۔
- تیزی سے غبارے میں کئی سوراخ کر دیں اور اُسے دبائیں۔
- غبّارے میں کیے گئے سوراخوں کے ذریعے پانی کے بہاؤ کا مشاہدہ کریں۔

سوالات:

1. آپ کا ابتدائی مشاہدہ کیا ہے؟

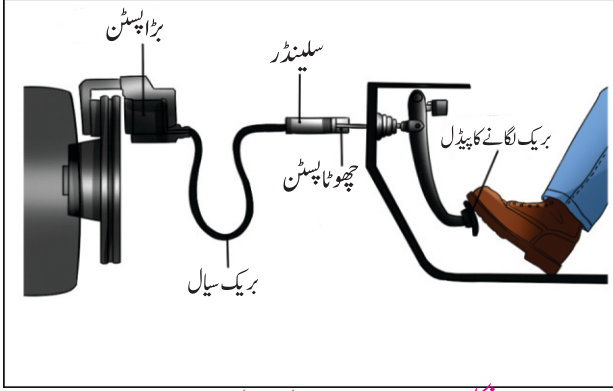
---

2. آپ سوراخوں میں سے پانی کے بہاؤ کو کس طرح بیان کریں گے؟ اپنے مشاہدات کی وضاحت کریں۔

ہائیڈرالک سسٹمز (Hydraulic Systems):

دباؤ کی مائعات کے ذریعے ترسیل ہو سکتی ہے۔ ہائیڈرالک سسٹم میں ایک چھوٹے سے عرضی تراشے کے رقبے (Cross Sectional Area) پر لگنے والی قوت وہ دباؤ بن جاتی ہے، جس کی ترسیل ایک بڑی قوّت کی شکل میں بڑے عرضی تراشے کے رقبے تک ہوتی ہے۔ قوت کی جسامت یا شدت کے بڑھانے کی اس صلاحیت کی وجہ سے ہائیڈرالک کو کئی جگہ استعمال کیا جاتا ہے جیسے کہ کار کے بریک لگانے کے سسٹم میں۔ ہائیڈرالک سسٹم درج ذیل میں بھی پائے جاتے ہیں:

- آلات کو اوپر اُٹھانے کے لئے: مثالیں ہائیڈرالک جیک اور اوپر اُٹھ کر جھولنے والی لفٹ، مشینوں کے ذریعے اوپر اٹھانے اور کھدائی کرنے والے ہتھیار جیسے کہ کھدائی کی مشین۔

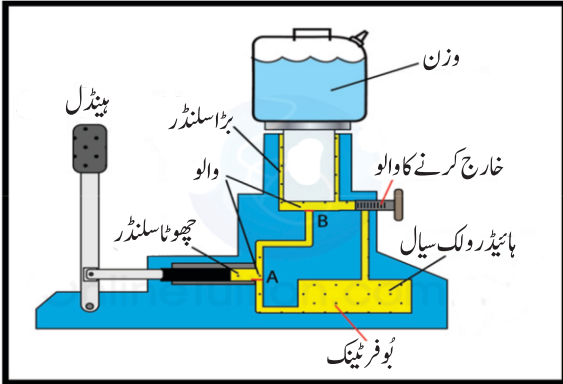
- دبا کر رکھنے والی کل یاداب کل: یہ دھات کو کوٹ پیٹ کر دھاتی پرزے یا مشین کے حصّے بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔
- ہوائی طیاروں، ہیلی کاپٹر اور کشتیوں میں لگے ہوئے عمودی پٹ جن سے اُن کی افقی سمت کا تعین کیا جاتا ہے اور پروں کے سرے پر جھولنے والا حصہ (Aileron) جو اُڑان کو سنبھالنے کا کام انجام دیتا ہے۔

کار میں بریک لگانے کا نظام:

اس میں ڈرائیور کے پیروں سے لگائی جانے والی تھوڑی سی قوت میں اضافہ ہو کر زیادہ قوت مساوی طور پر بریک کے چاروں پیڈ پر عمل کرتی ہے۔ڈرائیور کے پیروں کی قوت چھوٹے پسٹن میں موجود بریک کے مائع (Brake Oil) پر دباؤ ڈالتی ہے۔دباؤ کی ترسیل بریک کے مائع پر تمام سمتوں میں ہوتی ہے۔

شکل 7.4: کار میں بریک لگانے کا نظام

بریک کا مائع (آئل) پچکاری کی صورت میں نیچے کی طرف لمبے پتلے پائپ میں جاتا ہے یہاں تک کہ وہ پہیے پر موجود ایک اور سلنڈر میں پہنچ جاتا ہے جو اس سے زیادہ چوڑا ہوتا ہے۔جب مائع سلنڈر میں داخل ہوتا ہے تو وہ پسٹن کو اُس حصے میں دھکا دے دیتا ہے۔ترسیل کردہ دباؤ اس زیادہ بڑے رقبے پر عمل کرکے وزن کی طاقت کو بڑھا کر بریک کے پیڈ پر لگاتا ہے۔ پھر پیڈ بریک کی ڈسک سے رگڑ کھا کر گاڑی کو آہستہ کر دیتے ہیں۔

ہائیڈرالک جیک کا نظام:

ہائیڈرالک جیک وہ آلہ ہے جو بھاری یا وزنی چیز کو اٹھانے کے کام آتا ہے۔یہ آلہ بذاتِ خود مختصر اور دستی یا ہلکا ہوتا ہے لیکن یہ بہت زیادہ قوت کو رُو بہ عمل لاتا ہے۔ جیک کا انحصار پاسکل کے اُس قانون پر ہوتا ہے جس کے مطابق کسی برتن میں موجود مائع کا دباؤ تمام نقاط پر یکساں ہوتا ہے۔

شکل 7.5: ہائیڈرالک جیک

ہائیڈرالک جیک کس طرح کام کرتے ہیں؟

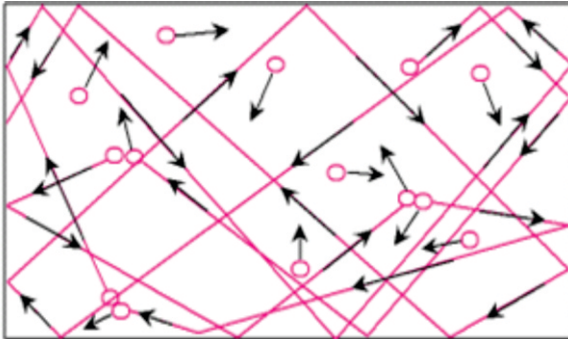
جب اس کا ہینڈل نیچے دبادیا جاتا ہے تو والو(A) بند ہو جاتا ہے اور والو (B) کھل جاتا ہے۔ہائیڈرالک سیّال یامائع بڑے سلنڈر میں دھکیل دیا جاتا ہے اور پھر یہ پسٹن کو دھکا دے کر اوپر کی طرف حرکت دیتا ہے۔جب ہینڈل اوپر کیا جاتا ہے تو والو(B) بند ہو جاتا ہے۔

جبکہ والو(A) کھل جاتا ہے۔بفر ٹینک میں سے ہائیڈرالک سیّال / مائع چھوٹے سلنڈر میں کھینچ کر آجاتا ہے۔یہ عمل اُس وقت تک دہرایا جاتا ہے جب تک کہ وزن ضرورت کے مطابق اوپر نہیں اُٹھ جاتا۔ بڑے پسٹن کو نیچے کیا جاسکتا ہے جس سے ریلیز والو کے ذریعے ہائیڈرالک فلیوئڈ یا سیّال بفر ٹینک میں واپس آجاتا ہے۔لازمی طور پر اگر دو سلنڈر (بڑا اور چھوٹا) ایک دوسرے سے رابطے میں ہوں اور قوت ایک پر لگائی جائے تو پھر دونوں سلنڈروں پر مساوی دباؤ پیدا ہو گا۔ پس کیونکہ ایک سلنڈر کا رقبہ زیادہ ہے تو پھر بڑا سلنڈر جو قوت پیدا کرے گا، وہ بھی زیادہ ہو گی۔ حالانکہ دونوں سلنڈروں میں دباؤ یکساں رہے گا۔ہائیڈرالک جیک بھاری وزن اٹھانے کے لئے اس بنیادی اصول پر کام کرتے ہیں۔

برتن میں گیس کا دباؤ:

✓ بند برتن میں گیس کے دباؤ کی وجوہات بیان کیجیے۔

کسی بند برتن میں گیسی دباؤ، گیسی مالیکیول یا سالموں کے برتن کی اندرونی دیواروں سے ٹکرانے کا نتیجہ ہوتا ہے۔ مالیکیول حرکت کرتے رہتے ہیں اور برتن سے باہر نکلنے کی کوشش کرتے ہیں۔ جب وہ باہر نہیں نکل سکتے تو پھر وہ اندرونی دیواروں سے ٹکرا کر واپس آکر ارد گرد چکر کاٹتے ہیں۔ جتنے زیادہ سالمے برتن کی دیواروں سے ٹکراتے ہیں، دباؤ اتنا ہی زیادہ ہوتا ہے۔ یہ نظریہ گیسوں کے حرکی نظریے کی نمائندگی کرتا ہے۔

حرارت میں اضافہ کرنا:

بند برتن (Closed container) میں درجۂ حرارت کا اضافہ دباؤ پر اثرانداز ہوتا ہے۔ درجۂ حرارت بڑھ جاتا ہے اور دباؤ میں اضافہ ہوجاتا ہے۔ ایسا گیس کے سالموں کی حرکت میں اضافے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ اگر درجۂ حرارت کو دوگنا کردیں تو پھر آپ دباؤ بھی دوگنا کردیں گے۔

شکل 7.6: بند برتن میں گیس کے سالموں کی حرکت

دباؤ زیادہ تو حجم کم: کسی گیس کا حجم اور اُس کے دباؤ میں بالعکس تعلق ہوتا ہے۔ حجم کو گھٹا دیں تو پھر دباؤ بڑھ جائے گا کیونکہ جتنا حجم گیس گھیرتی ہے، وہ گھٹ جاتا ہے۔ گیس کے مالیکیول ایک دوسرے کے نزدیک آنے پر مجبور ہو جاتے ہیں لیکن ان کی حرکت جاری رہتی ہے۔ وہ جس برتن میں موجود ہوتے ہیں، اُس میں اب یہ بہت کم فاصلہ طے کر کے اس کی دیواروں سے ٹکراتے ہیں۔ اس لئے ان کے ٹکراؤ میں اضافہ ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے دباؤ بھی زیادہ ہو جاتا ہے۔

گیس کی کثافت: برتن میں موجود سالموں کی مقدار بڑھا دیں تو پھر اُس برتن میں موجود نظام کا دباؤ بڑھ جائے گا۔ زیادہ سالموں کا مطلب یہ ہے کہ برتن کی دیواروں سے سالموں کا ٹکراؤ بھی بڑھ جائے گا۔ سالموں کی تعداد کے بڑھنے کا مطلب یہ ہے کہ آپ نے گیس کی کثافت بڑھا دی ہے۔

نیومیٹکس (Pneumatics):

✓ وضاحت کیجیے کہ دباؤ پر گیسیں کس طرح عمل کرتی ہیں؟

کیا آپ جانتے ہیں؟
نیومیٹک کا لفظ یونانی زبان کے لفظ (Pneuma) سے نکلا ہے جس کے معنیٰ تنفس یا تیز چلتی ہوئی ہوا ہے۔

نیومیٹکس سائنس اور انجنیئرنگ کا وہ جز ہے جو دبی ہوئی گیس کی توانائی کے ذریعے کسی چیز کو حرکت دینے یا اُس سے کام کرنے سے تعلق رکھتی ہے۔ نیومیٹکس (Pneumatics) کی ابتداء یا آغاز کا سراغ پہلی صدی سے ملتا ہے جب یونانی ریاضی داں (جو الیکزینڈریا کا ہیرو تھا) نے ایسا مشینی نظام بنایا جو ہوا اور بھاپ سے چلتا تھا۔ اُس نے اس کے طریقۂ کار کو تحریر کیا۔ آج نیومیٹکس صنعتی پیمانے پر اشیاء کی تیاری میں اہم کردار ادا کر رہی ہے۔ نیومیٹکس کا نظام کام کے لحاظ سے ہائیڈرالک سے مشابہت رکھتا ہے، لیکن ہائیڈرالک سسٹم میں گیس کے بجائے مائع استعمال ہوتا ہے۔

نیومیٹک سسٹم کا اطلاق:

✓ گیس کے دباؤ کے استعمال یا اطلاق کی شناخت کیجیے۔

نیومیٹک سسٹم کا استعمال صرف فیکٹریوں تک ہی محدود نہیں ہے۔ اس کے لئے آپ صرف اپنے ارد گرد دیکھیں گے تو آپ کو یہ پتہ چلے گا کہ یہ ہر جگہ موجود ہے۔ ہماری روزمرہ زندگی میں ہم ایسی بہت سی چیزیں استعمال کرتے ہیں، جن میں نیومیٹک سسٹم موجود ہوتا ہے۔ ایسی چند چیزیں جو ہم روزمرہ زندگی میں استعمال کرتے ہیں اور جن میں نیومیٹک سسٹم

موجود ہوتا ہے:

شکل 7.7: اسپرے گن

1. اسپرے گن: اسپرے گن پینٹ کرنے کا ایسا اوزار ہے، جس میں دبی ہوئی ہوا نوزل کے اندر سے مائع کو ذرّوں میں تبدیل کر کے مقرر کردہ نمونے کی شکل میں باہر نکلتی ہے۔ اسپرے کا نوزل (چھوٹا سا دہانہ) نہایت تیز رفتاری سے آنے والی ہوا کے جھکڑ فلامنٹس کی سطح یا مائع کی فلم پر سے گذر کر انہیں بڑی تعداد میں مختلف سائز کے قطروں میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

شکل 7.8: بائیسکل کا پمپ

2. بائیسکل کا پمپ: بائیسکل کا پمپ آپ کی سائیکل کے ٹائر کو ہوا بھر کے پھلانے اور درست شکل (حالت) میں رکھنے کے لئے بہت ضروری ہے۔ بائیسکل کا پمپ ایک سلنڈر اور ہینڈل پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہینڈل کا Plunger یعنی وہ پرزہ جو دھکیلا جاتا ہے، اس ڈنڈی نما حصے میں ربر کی ایک کٹوری سی لگی ہوتی ہے۔ اس سلنڈر میں ایک واپس نہ آنے والا والو موجود ہوتا ہے۔ جب آپ

پمپ کے ہتھے کو پلنجر سے باہر نکالیں گے تو پھر ہوا اندر داخل ہو کر ہینڈل کو پمپ کے اندر دھکا دے گی۔ پمپ ہوا کو اس وقت تک دبائے گا جب تک کہ اُس کا دباؤ بائیسکل کے ٹائر میں موجود ہوا کے دباؤ سے زیادہ نہ ہو جائے۔ ٹائر کے اندر موجود والو ہوا کو ٹائر کے اندر داخل ہونے دے گا اور وہ اُس وقت بند ہو گا جب دباؤ ختم ہو جائے گا۔ ہر مرتبہ جب پمپ کو چلایا جائے گا تو تھوڑی سی ہوا ٹائر میں بھر جائے گی، یہاں تک کہ ٹائر کے اندر اُسے چلانے کے لئے دباؤ درست حد تک نہ ہو جائے۔

3. ویکیوم کلینر: ویکیوم کلینر وہ آلہ ہے جس میں ہوا کا پمپ جزوی خلاء پیدا کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے تا کہ وہ ریت اور مٹی کو جو عام طور سے فرش پر موجود ہوتی ہے، اپنے اندر کھینچ لے۔ دبی ہوئی ہوا کا ویکیوم کلینر ایک طاقتور، کئی کام انجام دینے والا اور بآسانی اُٹھا کر مختلف جگہوں پر لے جایا جا سکنے والا آلہ ہے۔

4. دانتوں کی ڈرل: دانتوں کی ڈرل مشین ایک ایسا آلہ ہے جسے دندان ساز دانتوں کے اینمل میں سوراخ کرنے،

انہیں صاف کرنے اور دانتوں کی سطح سے اُن پر جمے ہوئے اُس میل کو دور کرنے کیلئے جس میں جراثیم پرورش پا رہے ہوں، استعمال کرتے ہیں۔ یہ بنیادی طور پر ایک ہتھے، ٹربائن اور ٹنگسٹن کاربائیڈ کی چھوٹی سی ڈرل پر مشتمل ہوتی ہے۔ 1700 صدی عیسوی کے درمیانی عرصے میں اس میں ترقی ہوئی اور اس نے دانتوں کے علاج میں ایک انقلاب برپا کر دیا۔ دانتوں کی جدید ڈرل نے دانتوں کے ڈاکٹروں کو پہلے سے بہت زیادہ تیزی اور درستگی سے مریض کو بہت کم درد میں مبتلا کیے بغیر علاج کرنے کے قابل بنا دیا۔

شکل 7.9: ویکیوم کلینر

شکل 7.10: دانتوں میں سوراخ کرنے کی مشین

سرگرمی 7.4: حرکت کو کنٹرول کرنے کے لئے پلاسٹک کی ٹیوب کے دونوں سروں پر سرنج لگانا۔

درکار اشیاء:

ایک ہی سائز کی 2 سرنج اور ایک مختلف سائز کی سرنج، پلاسٹک کی ٹیوب۔

طریقۂ کار:

(الف) ایک ہی سائز کی 2 سرنج استعمال کرنا۔

- ایک سرنج کے سرے (ہینڈل) کو مکمل طور پر اندر دھکا دے دیں اور اس سے ٹیوب کو جوڑیں یا لگا دیں۔
- دوسری سرنج کے پلنجر کو جزوی طور پر اندر کر دیں اور پھر اُسے ٹیوب سے جوڑ دیں۔

(ایسا اس لئے کریں تاکہ یہ بات یقینی ہو جائے کہ سرنج ٹیوب سے باہر نہ نکل جائیں)۔

سوالات:

1. پیشن گوئی کریں کہ جب آپ ایک سرنج کے پلنجر کو دھکا دے کر اندر اور کھینچ کر باہر لائیں گے تو کیا ہو گا؟

---

2. ایسا کیوں ہو گا؟

---

3. کیا آپ دونوں سرنج میں پلنجر کے طے کردہ فاصلے کا موازنہ کر سکتے ہیں؟

(ب) اوپر بیان کردہ سرگرمی کو دو مختلف سائز کی سرنج کے ذریعے دہرایئے۔

4. کیا آپ کے خیال میں اب بھی سرنج کا پلنجر اُتنا ہی فاصلہ طے کرے گا؟

---

5. کیا سرنجوں کے سائز اور اُن کے پلنجر کے طے کردہ فاصلے کے درمیان میں کوئی تعلق ہے؟

فوارچے (Aerosoles):

✓ ایئروسولز (فوارچوں) کے طریقۂ کار کی وضاحت کیجیے۔

مائع یا ٹھوس کے ذرات کا ایسا نظام جس میں وہ گیس عام طور پر ہوا کے ذریعے یکساں طور پر تقسیم ہو جاتے ہیں۔ ایئروسول کے ذرّات جیسا کہ ریت کے مہین ذرّات رسوب بننے کے عمل میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ یہ وہ نیو کلیائی فراہم کرتے ہیں جس پر تکثیف اور جماؤ کا عمل ہوتا ہے۔ یہ موسم پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ یا تو یہ آنے والی سورج کی شعاعوں کو منعکس کر دیتے ہیں یا جذب کر لیتے ہیں اور اُجالے اور بادلوں کے انعکاس کو بڑھا دیتے ہیں۔ ایئروسول قدرتی یا مصنوعی دونوں طرح کے ہو سکتے ہیں۔ قدرتی ایئروسول کی مثالیں دھند یا کہر اور گیزر سے نکلنے والی بھاپ ہیں۔ مصنوعی ایئروسول کی مثالیں فضا کی آلودگی کے سبب دھندلا، ریت کے ذرّات، ہوا کے آلودگان اور دھواں ہیں۔

ائیروسولز کو اختلاط یا پیمائش کی ضرورت نہیں ہوتی ہے وہ ہمیشہ پش بٹن کے زور پر استعمال کرنے کے لیئے تیار رہتے ہیں۔ یہ سہولت روزمرّہ زندگی میں استعمال کرنے کے لیے لوگوں کی نظر میں اعلیٰ درجہ یا مقام رکھتی ہے۔

ہماری روزمرہ زندگی میں ایئروسول کے استعمالات:

شکل 7.11: بالوں کا اسپرے

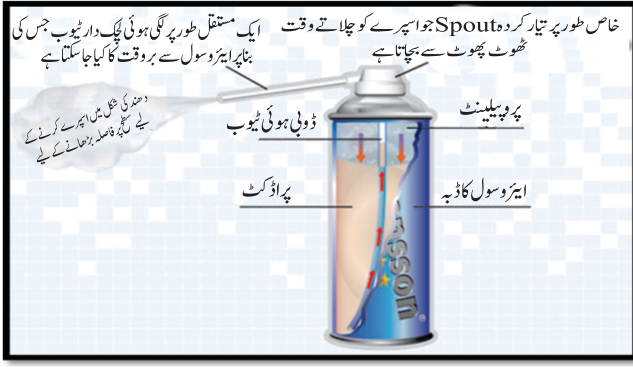
ایئروسول میں کسی اور چیز کو شامل کرنے یا اس کی پیمائش کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی اور یہ ہمیشہ ایک بٹن دبانے پر استعمال کے لئے تیار ہوتے ہیں۔ اس آسانی کی بناء پر لوگ انہیں اپنی روزمرہ زندگی میں استعمال کے لئے بہت زیادہ ترجیح دیتے ہیں۔ ایئروسول کسی اضافی آلے یا اوزار کے بغیر کئی مختلف نوعیت کے کام انجام دے سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر اسپرے پینٹ نے برش، رولر اور تارپین کے تیل کی ضرورت کو ختم کر دیا ہے۔ ایئروسول کا آئیڈیل استعمال یہ ہے:

شکل 7.12: ایئر فریشنر

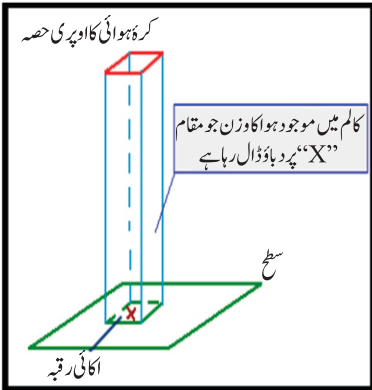
شکل 7.13 انحیلر

- خالی جگہ میں کرنے کے بہت اچھے اسپرے جیسا کہ ایئر فریشنر اور کیڑے مکوڑوں (مچھر وغیرہ) کے اسپرے، رنگ جیسا کہ پینٹ کی تہہ چڑھانے والے، بالوں کے اسپرے، کسی سطح پر کیڑے مکوڑوں کے لئے اور کھانا پکانے کے اسپرے۔
- جھاگ بنانے والے جیسا کہ قالین کا شیمپو، بالوں کو سنوارنے کا روغن اور پھینٹی ہوئی کریم۔
- ان جگہوں کے اسپرے جہاں پہنچنا مشکل ہو جیسا کہ موٹر گاڑیوں کے اسپرے، لبریکینٹس اور کریک اور (Crevice) خواتین کے رحم کے علاج کے اسپرے۔
- ایئروسول دواؤں اور دوسری چیزوں کو نپی تلی 50 گرام تک کی مقدار میں دینے کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔
- ایئروسول کے ذریعے پروڈکٹس کو لمبے فاصلے تک چھڑکا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر احاطوں یا باغ میں بھڑ اور حشرات پر چھڑکنے والے اسپرے وغیرہ وغیرہ۔ اور ایک ہی مرتبہ میں (مکمل ختم ہو جانے والے) والو ڈبے میں موجود اسپرے کو ختم کر دیتا ہے۔ ایک ہی مرتبہ زمین پر مارنے سے ڈبّے میں موجود اسپرے نکل جاتا ہے۔ اس خصوصیت کی وجہ سے یہ فیومیگیشن اور اسی قسم کی دوسری چیزوں کے لئے آئیڈیل ثابت ہوتے ہیں۔

شکل 7.14: ایئروسول کا کام کرنا

ایئروسول کا اصول اور کام کرنا:

اصول: کافی مقدار میں دباؤ ڈالنے پر گیس مائع میں تبدیل ہو جاتی ہے اور جب یہ دباؤ ہٹا دیا جاتا ہے تو پھر یہ مائع پھیل کر واپس گیس میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو عملِ تبخیر (Vaporization) کہتے ہیں۔

کام کرنا: جب والو کھلا ہوا ہوتا ہے تو پھر مائع غیر عامل سیّال پر دباؤ فوراً کم ہو جاتا ہے۔ کم دباؤ پر یہ اُبلنا شروع ہو سکتا ہے۔ ذرّات ٹوٹ کر آزاد ہو جاتے ہیں اور ڈبے کے اوپر گیس کی تہہ بناتے ہیں۔ یہ دباؤ زدہ گیس کی تہہ مائع پروڈکٹ اور ساتھ ہی ساتھ کچھ مائع کو پروپیلنٹ (Propellent) دھکیل کر ٹیوب سے نوزل تک لے آتی ہے۔ بعض ڈبے جیسا کہ اسپرے پینٹ کے ڈبوں کے اندر بال بیئرنگ (Ball bearing) موجود ہوتے ہیں۔ اگر آپ ڈبے کو ہلائیں گے تو یہ کھڑکھڑانے والے (Ball bearing) مائع غیر عامل سیّال اور حاصلات (Product) کو ایک دوسرے سے اس طرح سے ملا دیں گے کہ پروڈکٹ یا حاصلات دھکا کھا کر بھاپ یا کہر سے ملتی جلتی پھوہار کی شکل میں باہر نکلیں گے۔

جب مائع نوزل میں سے نکلے گا تو پھر غیر عامل سیّال جلدی سے پھیل کر گیس میں تبدیل ہو جائے گا۔ بعض ایئروسول کے ڈبوں میں یہ عمل پروڈکٹ کو (Atomize) کر کے ایک بہت زیادہ مہین یا باریک اسپرے بنانے میں مدد دیتا ہے۔ دوسری قسم کے ڈیزائنوں میں بخارات میں تبدیل ہونے کے بجائے پروڈکٹ کے بلبلے بنتے ہیں اور یہ بلبلے جھاگ کی شکل میں باہر نکلتے ہیں۔

کرۂ ہوائی کا دباؤ:

✓ کرہ ہوائی کے دباؤ کی اصطلاح کی تعریف کو بیان کیجیے۔

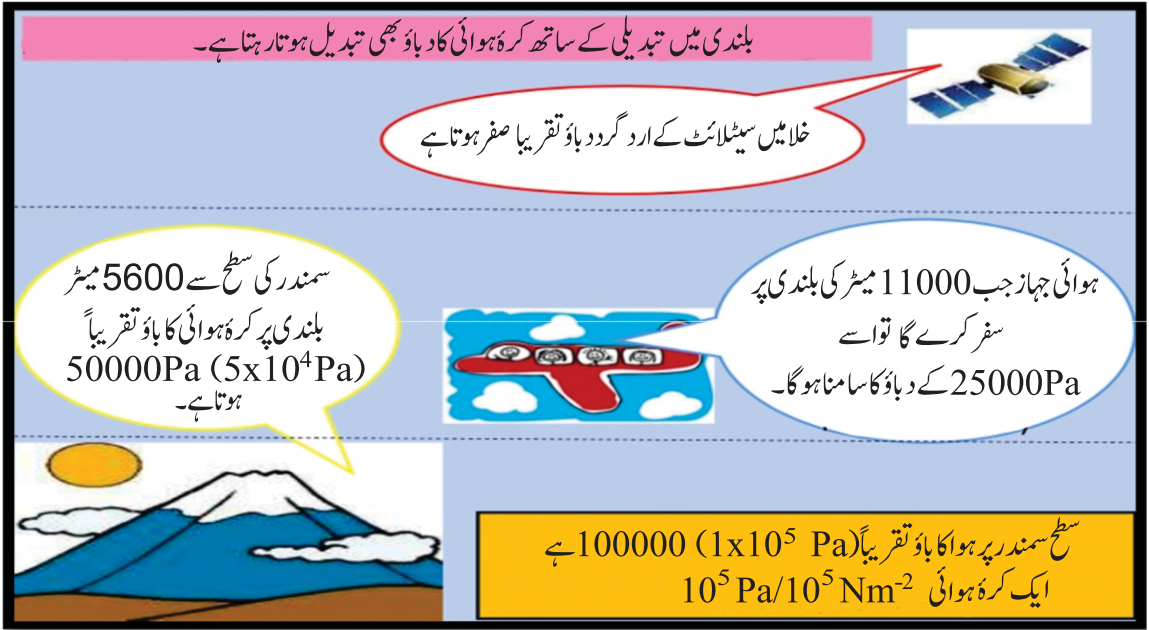
کرۂ ہوائی ہوا کی وہ موٹی تہہ ہے جس نے زمین کو چاروں طرف سے گھیر رکھا ہے۔ ہوا کمیت اور وزن رکھتی ہے۔ کرۂ ہوائی کی تعریف اس طرح سے کی جا سکتی ہے کہ یہ کسی سطح کے اوپر ہوا کے وزن سے ہوا کے اکائی رقبے پر لگائی جانے والی قوت ہے۔ نیچے دی گئی شکل میں نقطہ X پر ہوا کا دباؤ دکھایا گیا ہے جو اُس کے کالم میں دائیں نقطے کے اوپر ہوا کے وزن کی وجہ سے پڑ رہا

کرۂ ہوائی کا اوپری حصہ
کالم میں موجود ہوا کا وزن جو مقام "X" پر دباؤ ڈال رہا ہے
سطح
اکائی رقبہ

شکل 7.15: کرۂ ہوائی کا دباؤ

ہے۔سمندر کی سطح پر یہ دباؤ ہر مربع سینٹی میٹر پر تقریباً 1Kg کے برابر ہوتا ہے۔

کرۂ ہوائی کے دباؤ کی خصوصیات:

1. یہ سطح سمندر سے جسم کی بلندی کے ساتھ ساتھ بدلتی رہتی ہے۔ سطح سمندر سے زیادہ بلندی پر ہوا کا درجۂ حرارت اور کثافت کم ہوتے ہیں۔ جس کے نتیجے میں سالموں کے آپس میں ٹکرانے کی تعداد بھی کم ہو جاتی ہے۔ پس کرۂ ہوائی کا دباؤ بھی کم ہوتا ہے۔
2. کرۂ ہوائی کا دباؤ ہر سمت میں عمل کرتا ہے۔

شکل 7.16: بلندی کے لحاظ سے ہوا کے دباؤ میں تبدیلیاں

کیا آپ جانتے ہیں؟

آپ کے کان ہوائی جہاز میں کیوں بند ہو جاتے ہیں؟
جیسے ہی آپ جہاز میں اوپر جاتے ہیں تو کرۂ ہوائی کا دباؤ آپ کے کان کے اندر موجود ہوا کے دباؤ سے کم ہو جاتا ہے۔ آپ کے کان میں پٹاخے کی سی آوازیں (pop) آنے لگتی ہیں کیونکہ آپ کے کان اپنے اندر موجود ہوا کے دباؤ کو باہر کے دباؤ کے برابر کرنا چاہتے ہیں۔ ایسا اُس وقت بھی ہوتا ہے جب جہاز نیچے اتر رہا ہوتا ہے۔ اُس وقت آپ کے کان کرۂ ہوائی کے بلند یا زیادہ دباؤ سے مطابقت کر رہے ہوتے ہیں۔

سرگرمی 7.5: بوتل کے اندر انڈہ۔

درکار اشیاء:

ابلا ہوا سخت انڈہ، شیشے کی ایسے منہ والی بوتل جس کا منہ انڈے کے سائز سے تھوڑا سا چھوٹا ہوا، 8cm×8cm (”3×”3) اخبار کا ٹکڑا، ماچس۔

ترتیب:

اُبلے ہوئے انڈے کا چھلکا اُتار دیں۔ انڈے کو بوتل کے منہ پر رکھ کر دیکھ لیں کہ وہ بوتل کے اندر نہ جا سکے۔

طریقۂ کار:

1. اخبار کے کاغذ کی تہہ اس طرح سے بنائیں کہ وہ 1cm×8cm کی پٹی بن جائے جسے بوتل میں ڈالا جا سکے۔
2. ماچس جلا کر اُس کاغذ کی پٹی کو جلائیں اور بوتل کے منہ پر رکھے چھلے ہوئے انڈے کو ہٹا کر جلتے ہوئے کاغذ کو بوتل کے اندر ڈال دیں۔
3. آگ بجھنے سے پہلے انڈے کو دوبارہ بوتل کے منہ پر رکھ دیں۔ چند سیکنڈوں میں انڈہ سکڑ کر بوتل کے منہ سے بوتل کے اندر چلا جائے گا۔
4. جیسے ہی وہ بوتل میں داخل ہو گا تو ہو سکتا ہے کہ وہ ٹوٹ کر ٹکڑے ٹکڑے ہو جائے۔ ایسا اُس وقت ہوتا ہے جب انڈے کا نصف قطر بوتل کے منہ سے 0.5cm (تقریباً 3/16 انچ) بڑا ہو۔ درمیانے سائز کا یا چھوٹا انڈہ اتنا چھوٹا ہو سکتا ہے کہ وہ ٹوٹے بغیر بوتل کے منہ سے گذر جائے۔

سوالات:

1. بوتل کے اندر انڈہ کیوں پھسل کر چلا گیا، حالانکہ کوئی بھی اُسے اندر جانے کے لئے دھکیل نہیں رہا تھا؟

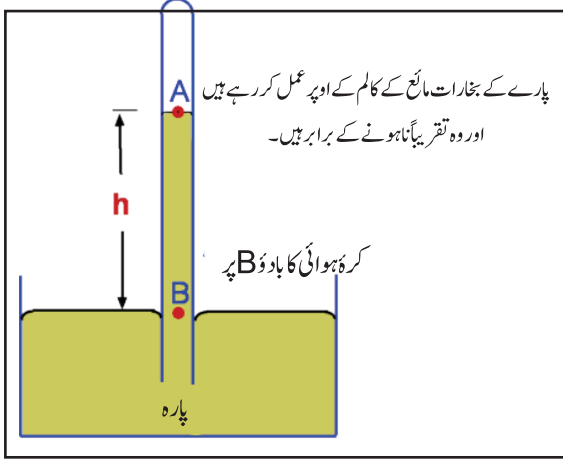
____

2. جب ہوا گرم ہوتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟

____

ہوا کے دباؤ کو ناپنا:

ہوا کے دباؤ کو مختلف آلات کے ذریعے ناپا جا سکتا ہے۔ اس کا سب سے عام آلہ بیرومیٹر کہلاتا ہے۔ بیرومیٹر میں شیشے کی ٹیوب کے اندر بھری ہوئی مرکری کرۂ ہوائی کے وزن میں تبدیلی کے ساتھ یا تو کالم میں اوپر چلی جاتی ہے یا پھر نیچے آجاتی ہے۔ موسم کی پیشن گوئی کرنے والے ماہر موسمیات کرۂ ہوائی کے دباؤ کی پیمائش مرکری یا پارے کے نلی کے اندر چڑھنے کی

مقدار کو ناپ کر کرتے ہیں۔ کرۂ ہوائی کا دباؤ پیمائش کی وہ اکائی ہے جو 15°C درجۂ حرارت اور سطح سمندر پر ہوا کے اوسط دباؤ کو ظاہر کرتی ہے۔ایک کرۂ ہوائی کا دباؤ نلی میں 760 ملی میٹر پارے کے برابر ہوتا ہے۔ بیرومیٹر کی دو بہت عام اقسام پارے کا بیرومیٹر اور اینی رائیڈ بیرومیٹر ہیں۔

پارے کا بیرومیٹر: کسی مقام پر کرۂ ہوائی کے دباؤ کی پیمائش کے لئے مرکری یا پارے کا بیرومیٹر سادہ ترین آلہ ہے۔ یہ ایک شیشے کی نلی پر مشتمل ہوتا ہے جس کا ایک سرا بند ہوتا ہے اور دوسرا سرا پارے سے بھرے برتن میں ڈوبا ہوا ہوتا ہے۔ کرۂ ہوائی کے دباؤ کی وجہ سے پارہ شیشے کی نلی کے اندر چڑھ جاتا ہے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 7.17: مرکری بیرومیٹر

اینی رائیڈ بیرومیٹر: اینی رائیڈ بیرومیٹر میں بجائے اس کے کہ پارے کا تالاب ہو جسے کرۂ ہوائی دھکیل کر شیشے کی نلی میں چڑھا رہا ہو، ایک سربمہر دھاتی (Box) ڈبّہ ہوتا ہے۔ ہوا کا دباؤ بڑھتا یا گھٹتا ہے تو ڈبّہ یا تو اندر کی طرف ذرا سا دب جاتا ہے یا پھر باہر کی طرف تھوڑا سا مڑ جاتا ہے۔ ڈبّے سے ایک اسپرنگ جڑا ہوا ہے۔ جیسے ہی ہوا کے دباؤ کی وجہ سے ڈبّہ اندر کی طرف دبتا یا باہر کی طرف نکلتا ہے، اسپرنگ سُکڑتا یا پھیلتا ہے اور پوائنٹر کو ڈائل پر حرکت دیتا ہے۔ ڈائل پر نمبر لکھے ہوتے ہیں جن کی وجہ سے آپ فوراً ہی ہوا کے دباؤ کو پڑھ سکتے ہیں۔ اینی رائیڈ بیرومیٹر کو کوہ پیما بلندی کی پیمائش کے لئے اور ہوائی جہازوں میں اُس کی پرواز کی بلندی معلوم کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔

شکل 7.18: اینی رائیڈ بیرومیٹر

خلاصہ

- کسی سطح کے اکائی رقبے پر عمل کرنے والی قوت دباؤ کہلاتی ہے۔
- (SI) نظام میں دباؤ کی اکائی پاسکل (Pa) ہے۔
- پانی کا دباؤ وہ قوت ہے جو پانی کے بہاؤ کو طاقتور کرتی ہے۔ یہ پانی کے بہاؤ کی بلندی کے ساتھ تبدیل ہوتا رہتا ہے۔
- پاسکل کا اُصول یہ بیان کرتا ہے کہ کسی بند برتن میں موجود مائع پر لگایا جانے والا دباؤ اس مائع کے ہر حصے پر یکساں ہوتا ہے۔
- پاسکل کا اُصول ہائیڈرالک سسٹم میں وسیع پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔ ہائیڈرالک سسٹم قوت کو بڑھانے (ضرب دینے) کا کام انجام دیتا ہے۔ یہ لگائی گئی قوت (Input force) کو چند عوامل سے ضرب دے کر بڑی قوت میں تبدیل کر دیتا ہے۔ ہائیڈرالک بریکز، ہائیڈرالک جیک کا نظام اور ہائیڈرالک لفٹس ہماری روزمرہ زندگی میں عام طور پر استعمال ہونے والے ہائیڈرالک سسٹم ہیں۔
- گیس کے سالمے تیزی سے تمام سمتوں میں حرکت کرتے ہیں، جب گیس کے ذرّات جس برتن میں موجود ہوں، اُس کی دیواروں سے ٹکراتے ہیں تو اس کی وجہ سے دباؤ پڑتا ہے۔ جتنے زیادہ ذرّات دیواروں سے ٹکراتے ہیں، دباؤ بھی اتنا ہی زیادہ ہوتا ہے۔
- نیومیٹک ٹیکنالوجی ہماری زندگی میں عام طور پر پائی جانے والی دبی ہوئی ہوا کے اطلاق اور رویوں کے مطالعے سے تعلق رکھتی ہے۔
- نیومیٹک سسٹم ہماری روزمرہ کی دنیا میں اسپرے گن، پمپ، دنداں سازی کے اوزار وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے۔
- نیومیٹک سسٹم میں دبی ہوئی ہوا کے ذریعے توانائی کو کنٹرول کر کے اس کی ترسیل کی جاتی ہے۔
- ایروسول میں ٹھوس کے باریک ذرّات یا مائع کے قطرے ہوا یا کسی اور گیس میں معلق ہو جاتے ہیں۔
- ہوا کا دباؤ ہر وقت ہمارے اردگرد موجود رہتا ہے۔
- سطح سمندر پر کرۂ ہوائی کے دباؤ کی اوسط قیمت 101,325 پاسکل ہے۔ (تقریباً 14.7 پاؤنڈ فی مربع انچ)۔
- بیرومیٹر ایک سائنسی آلہ ہے جو کرۂ ہوائی کے دباؤ کی پیمائش کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

جائزے کے سوالات

1. درست جواب کا انتخاب کیجیے:

(i) قوت کی ________ ہوتی ہے۔

(الف) جسامت (ب) سمت (ج) جسامت اور سمت دونوں (د) ان میں سے کوئی بھی نہیں

(ii) SI یونٹ میں دباؤ کی اکائی یا یونٹ کیا ہے؟

(الف) جول (ب) Kg/m^2 (ج) نیوٹن (د) پاسکل

(iii) دباؤ بڑھ جاتا ہے جب:

(الف) رابطے کا رقبہ بڑھ جائے۔ (ب) رابطے کا رقبہ گھٹ جائے۔

(ج) قوت کا حجم کم ہو جائے۔ (د) رابطے کا رقبہ وہی رہے۔

(iv) مائع کا دباؤ تمام سمتوں میں یا ہر طرف برابر برابر پھیل جاتا ہے۔ یہ اصول کہلاتا ہے:

(الف) آرشمیڈس کا اصول۔ (ب) پاسکل کا اصول۔

(ج) برنولی کا اصول۔ (د) چیپلیئر کا اصول۔

(v) کرۂ ہوائی کے دباؤ کو معلوم کیا جاتا ہے:

(الف) بیرومیٹر کے کالم میں پانی کی بلندی کے ذریعے۔

(ب) بیرومیٹر کی نلی میں پارے کی بلندی سے۔

(ج) بیرومیٹر کی نلی میں لیموں کے رس کی بلندی سے۔

(د) بیرومیٹر کی نلی میں تیل کی بلندی سے۔

(vi) مائع کے دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے درج ذیل میں سے کسی ایک میں اضافے کہ وجہ سے۔

(الف) حجم میں۔ (ب) گہرائی میں۔

(ج) اساسی رقبے میں۔ (د) کمیت میں۔

(vii) ہمیں سطحِ سمندر سے زیادہ بلندی یا کم بلندی پر اندرونی زخم یا بلندی کی بیماری محسوس ہوتی ہے کیونکہ:

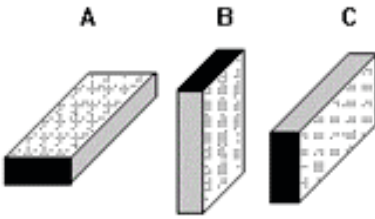
(الف) ہمارے جسم کا دباؤ اُتنا ہی رہتا ہے۔

(ب) ہمارا جسم آہستہ آہستہ اس دباؤ سے مطابقت پیدا کر لیتا ہے۔

(ج) ہمارا جسم بہت تیزی سے اس دباؤ سے مطابقت پیدا کر لیتا ہے۔

(د) ہمارا جسم اس دباؤ سے مطابقت حاصل نہیں کر سکتا۔

(viii) لکڑی کا مستطیلی ٹکڑا میز پر 3 مختلف طریقوں سے رکھا ہوا ہے۔ لکڑی سے میز پر پڑنے والا دباؤ ہوگا:

A B C

(الف) (A) کی حالت میں سب سے زیادہ۔

(ب) (B) کی حالت میں سب سے زیادہ۔

(ج) (C) کی حالت میں سب سے زیادہ۔

(د) تمام صورتوں میں برابر یا یکساں۔

(ix) ہائیڈرالک پاور سسٹم میں کون سا سیّال مادہ استعمال ہوتا ہے؟

(الف) پانی۔ (ب) تیل۔ (ج) نہ دبنے والا سیّال۔ (د) یہ سب۔

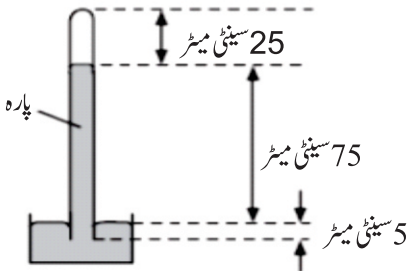
(x) گیسوں میں دباؤ کی وجہ سے:

(الف) جس برتن میں وہ ہوتی ہیں اس کی دیواروں سے سالموں کے ٹکراؤ کی وجہ سے۔

(ب) کرۂ ہوائی کی وجہ سے۔

(ج) جس برتن میں وہ ہوتی ہیں اُس کے پیندے سے ٹکرانے کی وجہ سے۔

(د) سالموں کے ٹکراؤ کی وجہ سے۔

(xi) شکل میں مرکری کا بیرومیٹر دکھایا گیا ہے۔ ہوا کے دباؤ کے لیئے کونسا فاصلہ استعمال کیا گیا ہے۔

پارے کا بیرومیٹر

(الف) 25cm

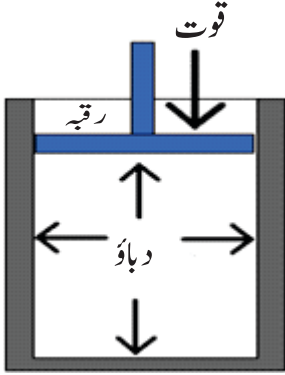
(ب) 75cm

(ج) 80cm

(د) 100cm

.2 مچھلیوں کے پالنے کا بڑا سا آبی خانہ پانی سے بھرا ہوا ہے۔ آبی خانے کا پانی سمیت وزن 10000N ہے۔ اس ایکوریم کے پیندے کا رقبہ $1.6m^2$ ہے۔ ایکوریم کے پیندے پر پانی کتنا دباؤ ڈال رہا ہے؟ حساب لگا کر بتایئے۔

جواب: P (دباؤ) = $6250P_a$

.3 یہ تصور کیجیے کہ کرۂ ہوائی کا موجودہ دباؤ 101200pa ہے۔ آپ نے اپنے ہاتھ پکڑے ہوئے ہیں اور کرۂ ہوائی بھی آپ کے ہاتھوں پر قوت لگا رہا ہے۔ اگر آپ کی ہتھیلی کا رقبہ $0.006m^2$ ہے تو آپ کے ہاتھوں پر کتنی قوت لگ رہی ہے؟ جواب: F=607N

.4 دائیں ہاتھ پر دی گئی شکل کو دیکھ کر اس سوال کا جواب دیجیے۔
اگر $0.5\ m^2$ رقبے کے سسٹم پر 46N قوت لگا کر پسٹن کو دھکا دیا جائے تو پھر سلنڈر کے اندر کتنا دباؤ ہوگا؟

جواب: $92N/m^2$

.5 ایروسول کی تعریف کیجیے اور ان کے کام کرنے کے طریقے کو بیان کیجیے۔

.6 اونٹ کے پاؤں اتنے بڑے کیوں ہوتے ہیں؟

.7 300N کی قوت کی وجہ سے $4N/\ m^2$ دباؤ پڑ رہا ہے۔ یہ قوت کتنے رقبے پر اثر انداز ہو رہی ہے یا عمل کر رہی ہے؟

جواب: $75m^2$

.8 پاسکل کا قانون بیان کیجیے اور اس قانون کا ایک اطلاق بتایے۔

پروجیکٹ

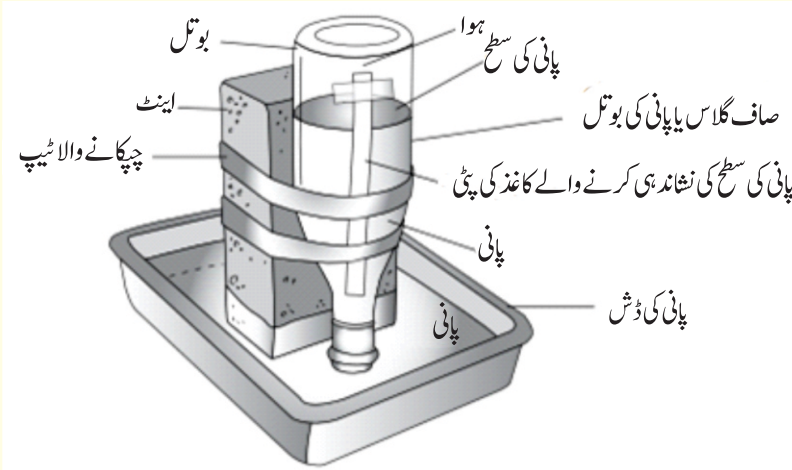
ایک سادہ سا بیرومیٹر کا ماڈل بنایئے۔

اس ماڈل میں بیرومیٹر کی بنیاد پانی کے کالم کی بلندی کی تبدیلی ہوا کے دباؤ کو تبدیل کرنے پر ہوتی ہے۔

درکار اشیاء:

لمبی، پتلی شیشے کی بوتل، کاغذ کی پتلی سی لمبی کترن جس کے ذریعے پانی کی سطح کا نشان ظاہر کیا جائے، ایک اینٹ، چپکنے والا ٹیپ، ایک کم گہری ڈش اور پانی۔

طریقۂ کار:

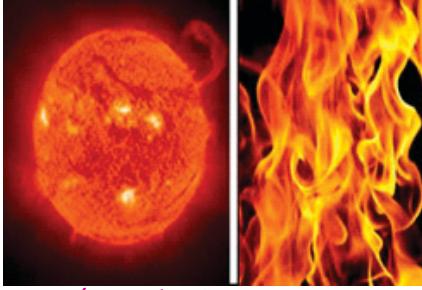
- پہلے شیشے کی بوتل میں پانی بھریں۔
- بوتل کے اوپری سرے (منہ) پر ڈش رکھیں اور تیزی سے بوتل کو احتیاط کے ساتھ اُلٹ دیں۔
- بوتل ہوا سے تقریباً ایک تہائی بھری ہونی چاہیے۔ اگر ضروری ہو تو بوتل کو تھوڑا سا ترچھا کر کے اس میں اور ہوا بھر لیں۔
- اس بوتل کو اینٹ کے ساتھ ٹیپ لگا کر کھڑا کر دیں تاکہ یہ گرے نہ اور ایک کاغذ کی پتلی سی پٹی لگا کر کام کے آغاز پر پانی کی سطح کا نشان لگا دیں۔

- ایک مہینے تک بیرومیٹر کو ایک مقررہ وقت پر دیکھتے رہیں۔

ہر دن کی تاریخ، وقت، موسم، بیرومیٹر میں پانی کی سطح دیکھیں کہ وہ سابقہ دن کے مقابلے میں کم ہو رہی ہے یا اوپر کی طرف بڑھ رہی ہے۔

یاد رکھیئے کہ جب ہوا کا دباؤ بڑھے گا تو بوتل میں پانی کی سطح بھی بڑھ جائے گی۔ جب ہوا کا دباؤ کم ہو گا تو پھر بوتل میں پانی کی سطح نیچی ہو جائے گی۔ مہینے کے اختتام پر اپنے نتائج کا جائزہ لیجیے اور اپنے مشاہدات کے بارے میں استاد سے گفتگو کیجیے۔

باب 9

حرارتی توانائی کے ذرائع اور اثرات

پچھلی جماعتوں میں آپ نے ترسیلِ حرارت اور اُس کی منتقلی کے تین مختلف طریقوں یعنی ایصالِ حرارت، حملِ حرارت اور اشعاعِ حرارت کے بارے میں پڑھا ہے۔ اس باب میں آپ حرارتی توانائی کے ذرائع اور اثرات کے بارے میں مزید کھوج لگائیں گے۔ آپ کو پہلے سے یہ بات معلوم ہے کہ سورج دن کے وقت حرارت اور روشنی کا سب سے بڑا قدرتی ذریعہ ہے۔ حرارت زمین تک موجوں یا لہروں کی شکل میں پہنچتی ہے۔ کیا آپ کو کبھی تجسّس ہوا ہے کہ حرارت کے دیگر ذرائع کون سے ہیں؟ کیا آپ جانتے ہیں کہ ہم مصنوعی طریقوں کے ذریعے حرارت کیوں استعمال کرتے ہیں؟ کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ حرارت جانداروں کے لیے کیوں اتنی زیادہ اہم ہے؟ ہماری روزمرّہ زندگی میں حرارت کے کیا اثرات ہیں؟ ٹھوس، مائع اور گیس کس طرح پھیلتے اور سکڑتے ہیں؟ آیئے اب ہم ان سوالوں اور ان جیسے دوسرے سوالوں کے جوابات کا کھوج لگائیں۔

شکل 9.1: حرارتی توانائی کے ذرائع

شکل 9.2: ٹھوس میں حرارتی پھیلاؤ

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ حرارت کے ذرائع اور اثرات۔
- ✓ حرارتی پھیلاؤ اور سکڑاؤ (ٹھوس، مائع اور گیس)۔
- ✓ ٹھوس کے پھیلنے اور سکڑنے کے اطلاق (ریوٹنگ، پہیے میں دھاتی ٹائر لگانا، آگ لگنے کا الارم اور بجلی کی استری)۔
- ✓ روزمرہ زندگی میں ٹھوس اشیا کے پھیلنے اور سکڑنے کے اثرات (کنکریٹ سے بنی سڑکوں کی سطح، ریلوے کی لائنیں یا پٹڑیاں، پل، بجلی اور ٹیلیفون کی سر سے زیادہ بلند لائنیں)۔
- ✓ مائعات کے پھیلنے اور سکڑنے کے استعمالات۔
- ✓ سکڑنے اور پھیلنے کے دوران پانی کا مخصوص رویّہ۔

طالبِ علم اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ حرارت کے ذرائع اور اثرات بیان کریں۔
- ➢ ٹھوس، مائع اور گیس میں حرارتی پھیلاؤ کی وضاحت کریں۔
- ➢ ٹھوس کے پھیلنے اور سکڑنے کے اثرات اور اطلاقات کا کھوج لگایئے۔
- ➢ مائعات کے پھیلنے اور سکڑنے کے استعمالات بیان کریں۔
- ➢ پھیلنے اور سکڑنے کے دوران پانی کے مخصوص رویے کی وضاحت کریں۔
- ➢ اشیا کے حرارتی پھیلاؤ کو استعمال میں لانے والے طریقوں کی تحقیق کریں۔
- ➢ اپنے ارد گرد پھیلاؤ اور سکڑاؤ کی وجہ سے ہونے والے نقصانات کو شناخت کریں اور اُن نقصانات کو کم کرنے کے طریقوں کی تجاویز پیش کریں۔
- ➢ تحقیق کریں کہ سائنس دان اور انجنیئر روزمرہ زندگی میں پھیلاؤ اور سکڑاؤ کی وجہ سے ہونے والے مسائل کا کس طرح سے سدِّباب کرتے ہیں۔
- ➢ تھرمامیٹر کے کام کرنے کے طریقے بیان کریں۔

حرارت کے ذرائع اور اثرات:

شکل9.3: حرارت کے اثرات

✓ حرارت کے ذرائع اور اثرات بیان کریں۔

حرارت ایک قسم کی توانائی ہے جو ایٹموں، سالموں یا آئن کی بے ترتیب حرکت کی وجہ سے پائی جاتی ہے۔آپ پہلے ہی یہ پڑھ چکے ہیں کہ حرارتی توانائی کسی عمل کام کو کرنے کی صلاحیت ہے اور یہ زیادہ درجۂ حرارت والی جگہ سے کم درجۂ حرارت والی جگہ کی طرف بہنے یا جانے کی صلاحیت رکھتی ہے۔اس کا مطلب یہ ہے کہ حرارت اُن چیزوں میں سے بہتی ہے جو گرم ہوتی ہیں۔سورج حرارتی توانائی کا قدرتی ذریعہ ہے جبکہ اس کے مصنوعی ذرائع لکڑی، کوئلہ، بجلی، تیل اور گیس ہیں۔ حرارت کسی شے میں کیمیائی تبدیلی کا باعث بنتی ہے۔مثال کے طور پر جب سنگ مرمر کیلشیم کاربونیٹ $(CaCO_3)$ کو گرم کیا جاتا ہے تو وہ کیلشیم آکسائیڈ (CaO) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔اگر کسی جسم کو بہت زیادہ گرم کیا جائے تو اُس میں آگ لگ سکتی ہے۔ اشیا کے ہوا میں جل کر بڑی مقدار میں حرارت اور روشنی کی توانائی خارج کرنا احتراق کہلاتا ہے۔

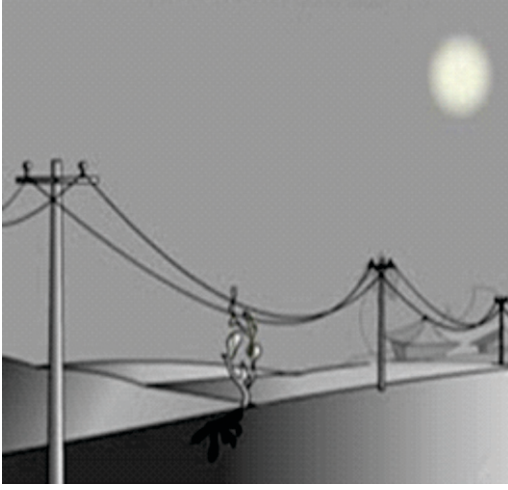
حرارتی پھیلاؤ اور سکڑاؤ (ٹھوس، مائع اور گیس):

✓ ٹھوس، مائع اور گیس کا حرارتی پھیلاؤ بیان کیجیے۔

ٹھوس، مائع اور گیس کا حرارتی پھیلاؤ کسی جسم کے سائز (لمبائی، رقبے اور حجم) میں درجۂ حرارت میں تبدیلی کی بنا پر ہونے والا اضافہ ہے جبکہ درجۂ حرارت کم ہونے کی وجہ سے سائز (لمبائی، رقبے اور حجم) میں ہونے والی کمی حرارتی سکڑاؤ کہلاتی ہے۔

مادّے کی تینوں حالتیں ٹھوس، مائع اور گیس، گرم کرنے پر پھیلتی اور ٹھنڈا کرنے پر سکڑتی ہیں۔ گیسوں میں حرارتی پھیلاؤ مائع اور ٹھوس کے مقابلے میں زیادہ ہوتا ہے۔آیئے کھوج لگائیں کہ ٹھوس میں حرارتی پھیلاؤ، سکڑاؤ اور اُس کے اطلاقات کیا ہیں؟

(الف) ٹھوس میں حرارتی پھیلاؤ:

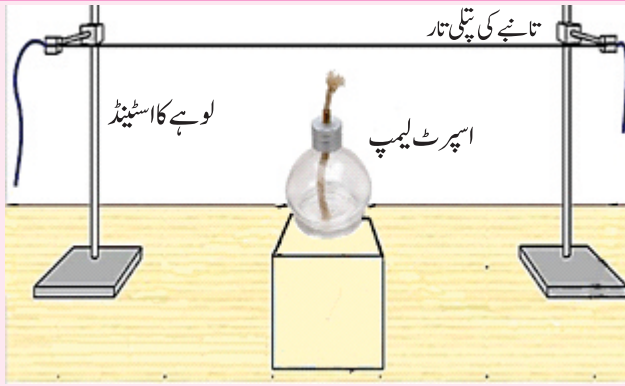
✓ ٹھوس کے پھیلنے اور سکڑنے کے اثرات اور اطلاقات کا کھوج لگایئے۔

شکل 9.4: بجلی کے تار ڈھیلے چھوڑے گئے ہیں

آپ نے اپنی سابقہ جماعت میں یہ کھوج لگایا تھا کہ مادّی اشیا ٹھوس، مائع اور گیس بہت چھوٹے ذرّوں ایٹموں اور سالموں سے مل کر بنے ہیں۔ ٹھوس میں ذرّات ایک دوسرے سے بہت زیادہ نزدیک ہوتے ہیں۔ جب ٹھوس کو گرم کیا جاتا ہے تو اُن کے ذرّات (ایٹم اور سالموں) کی ارتعاشی حرکت زیادہ تیز ہو جاتی ہے اور وہ ایک دوسرے کو دھکا دے کر دور کر دیتے ہیں جس کے نتیجے میں ٹھوس پھیل جاتا ہے۔ بالکل اسی طرح سے جب ٹھوس کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو ذرّات کی حرکت آہستہ ہو جاتی ہے، وہ ایک دوسرے کے پاس آجاتے ہیں اور ٹھوس سکڑ جاتا ہے۔ حرارت کے ذریعے پھیلنے اور سکڑنے کو بالترتیب حرارتی پھیلاؤ اور حرارتی سکڑاؤ کہتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ حرارت کی توانائی یا حرارتی توانائی ٹھوس کی لمبائی اور مائعات اور گیسوں کے حجم کو تبدیل کر سکتی ہے۔ آپ نے یہ محسوس کیا ہو گا کہ ٹیلیفون اور بجلی کے تار کھینچ کر نہیں باندھے جاتے، بلکہ تھوڑے ڈھیلے یا لٹکتے ہوئے چھوڑے جاتے ہیں۔ کیوں؟ گرمیوں کے دنوں میں یہ تار ڈھیلے ہو جاتے ہیں، کیوں؟ سردیوں کے موسم میں آپ نے ان تاروں کی لمبائی میں کیا تبدیلی دیکھی؟

تاروں کو اس لیے ڈھیلا چھوڑا جاتا ہے تاکہ وہ اپنی لمبائی تبدیل کر سکیں۔ آیئے اب ایک سادہ سی سرگرمی کر کے اس عمل کو تجربے کے ذریعے بآسانی سمجھ لیں۔

سرگرمی 9.1: ٹھوس میں حرارتی پھیلاؤ کا کھوج لگائیں۔

مجھے کیا درکار ہے؟

- ایک میٹر لمبا تانبے کا تار۔
- لوہے کے 2 اسٹینڈ تاکہ ان کے ذریعے تار کو کھینچ کر لگایا جا سکے۔
- موم بتی / اسپرٹ لیمپ۔
- ماچس کی ڈبیا۔

شکل 9.5: تجربہ میں تانبے کی تار کو اسپرٹ لیمپ کے ذریعے گرم ہوتا ہوا دکھایا گیا ہے

کیا کرنا ہے؟

1. ایک میٹر لمبے تانبے کے تار کو لوہے کے 2 اسٹینڈ کے درمیان تان کر باندھ دیں۔
2. تار کو مکمل طور پر کھینچ کر باندھیں جیسا کہ شکل 9.5 میں دکھایا گیا ہے۔
3. موم بتی یا اسپرٹ لیمپ کو تار کے نیچے درمیان میں رکھیں۔
4. تار کو موم بتی یا اسپرٹ لیمپ کے ذریعے گرم کریں۔ گرم کرنے کے بعد تار کو نہ چھوئیں۔
5. چند منٹ گرم کریں۔ دیکھیں تار کی لمبائی کو کیا ہوا؟

اپنے مشاہدات اور اس کی وجوہات لکھیں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا؟

سرگرمی کے سوالات:

1. گرم کرنے کے بعد تار ڈھیلا ہو کر لٹکنے کیوں لگا؟
2. حرارت نے تانبے کے تار کے سالموں کو کیا کیا؟
3. گرم کرنے سے تار کی لمبائی کو کیا ہوا؟
4. ٹھنڈا کرنے کے بعد تار کی لمبائی کو کیا ہوا؟

میں نے کیا نتیجہ نکالا؟

(ب) مائعات کا حرارت پا کر پھیلنا:

✓ مائعات کے پھیلنے اور سکڑنے کے استعمالات بیان کیجیے۔

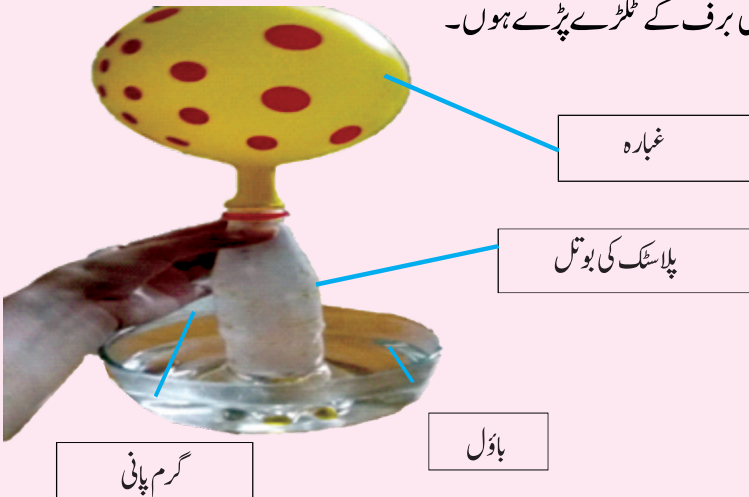
کبھی آپ نے اس بات پر توجہ دی ہے کہ تھرمامیٹر کا مائع پارہ حرارت پا کر تھرمامیٹر میں اوپر چڑھ جاتا ہے اور ٹھنڈا ہونے پر گر جاتا ہے؟ آیئے کھوج لگائیں۔

مائعات میں پھیلاؤ حرارت پانے پر ہوتا ہے۔ ذرّات تیزی سے ارد گرد حرکت کرتے ہیں اور پھیل جاتے ہیں۔ مائع میں پھیلاؤ کی ایک مثال سمندر ہے۔ گرم موسم میں پانی پھیل جاتا ہے اور گرم موسم میں سورج کی گرمی کی وجہ سے سطح سمندر بلند ہو جاتی ہے۔ ٹھنڈا کرنے پر مائعات سکڑ جاتے ہیں۔

(ج) گیسوں کا حرارت پا کر پھیلنا یا قدرتی پھیلاؤ:

سرگرمی 9.2: گیسوں کے حرارت پا کر پھیلنے کا کھوج لگانا۔

مجھے کیا درکار ہے؟

1. 2 باؤل (Bowl) یا پانی کی لگن۔
2. ایک لیٹر والی پلاسٹک کی بوتل۔
3. ایک غبّارہ۔
4. گرم پانی کے نل کا گرم پانی۔ (اگر گرم پانی کا نل موجود نہ ہو تو پانی کو اساتذہ کی نگرانی میں چولھے پر ہلکا سا گرم کر لیں)
5. ٹھنڈا پانی جس میں برف کے ٹکڑے پڑے ہوں۔

کیا کرنا ہے؟

1. ایک باؤل (Bowl) میں گرم پانی کے نل سے گرم پانی لیں۔ (اگر گرم پانی کا نل نہ ہو تو پھر اساتذہ کی نگرانی میں چولھے پر پانی گرم کریں)۔
2. دوسرے برتن یا باؤل میں برف کے ٹکڑوں والا ٹھنڈا پانی لیں۔
3. غبّارے کو تھوڑا سا کھینچ کر اس میں ہوا بھریں تاکہ وہ زیادہ لچکدار ہو جائے۔ پھر اس غبّارے کو ایک لیٹر والی پلاسٹک کی بوتل پر لگا دیں۔ (یہ یاد رکھیں کہ یہ بوتل خالی نہیں ہے بلکہ اس میں ہوا موجود ہے جو مختلف گیسوں کا آمیزہ ہے)۔
4. پیشن گوئی کریں کہ اگر آپ ہوا سے بھرے اس غبّارے کو گرم پانی میں اور پھر ٹھنڈے پانی میں رکھیں گے تو کیا ہوگا؟ تمام جوابات پر گفتگو کریں۔
5. اب آپ بوتل کو گرم پانی سے بھرے باؤل (Bowl) کے درمیان میں رکھ دیں۔ چند منٹ انتظار کریں اور دیکھیں کہ آپ کی پیشن گوئی درست ثابت ہوئی یا غلط۔
6. اپنے مشاہدات کو نوٹ کریں۔
7. گرم پانی کے Bowl (برتن) سے بوتل کو ہٹا لیں اور اُسے ٹھنڈے پانی اور برف کے ٹکڑوں والے برتن Bowl میں رکھ دیں۔
8. چند لمحے انتظار کریں اور غبّارے کا مشاہدہ کریں۔ اپنے مشاہدات لکھیں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا؟

جب بوتل کو گرم پانی میں رکھا گیا تو کیا ہوگا؟

____۔

جب بوتل کو برف کے ٹکڑوں والے ٹھنڈے پانی میں رکھا گیا تو کیا ہوگا؟

____۔

سرگرمی کے سوالات:

1. غبّارے کو بوتل کے منہ پر لگانے سے پہلے کھینچنا اور پھلانا کیوں ضروری ہے؟
2. ہوا سے بھرا غبّارہ بوتل کو گرم پانی میں رکھنے پر کیوں پھول گیا؟

3. جب آپ نے بوتل کو ٹھنڈے پانی میں رکھا تو غبّارہ چپٹا کیوں ہو گیا؟

4. وضاحت کریں اور شکل کے ذریعے بوتل میں ذرّات کی حرکت دکھائیں۔

(الف) جب بوتل کو گرم پانی کے برتن میں رکھا گیا۔ (ب) جب بوتل کو ٹھنڈے پانی کے برتن میں رکھا گیا۔

اس تجربے سے میں نے کیا نتیجہ نکالا؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

اوپر کیے گئے تجربے میں گرم پانی سے حاصل ہونے والی حرارت نے بوتل کے اندر موجود ہوا کو کافی حد تک پھیلا دیا جبکہ ٹھوس، گیس کے مقابلے میں کم پھیلتے ہیں۔

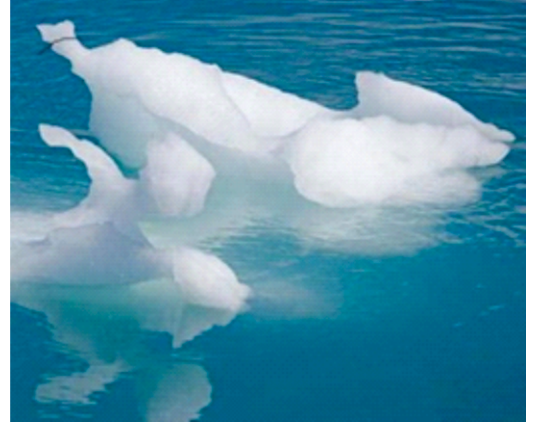
مادّے کی تینوں حالتیں گرم ہو کر پھیل جاتی ہیں کیونکہ ان کے ذرّات حرارت جذب کر کے ایک دوسرے سے دور چلے جاتے ہیں اور اس طرح سے وہ زیادہ جگہ گھیر لیتے ہیں، جبکہ ٹھنڈا ہونے پر یہ ذرّات ایک دوسرے سے نزدیک ہو جاتے ہیں اور اس طرح سکڑ کر کم جگہ گھیرتے ہیں۔ ایسا اس لیے ہوتا ہے کیونکہ وہ ابتدائی قوّتیں جو انہیں ایک جگہ باندھ کر یا جکڑ کر رکھے ہوئے تھیں، اب انہیں اُسی شکل میں رکھنے کے لیے ناکافی ہو گئیں۔ اس کے نتیجے میں ذرّات کی حرکت کی وجہ سے اُن کا حجم پھیل کر بڑھ گیا۔ اس کے برخلاف ذرّات کے ٹھنڈا ہونے سے اُن کی حرکت کم ہو جاتی ہے اور وہ ایک دوسرے کے نزدیک آجاتے ہیں جس کی وجہ سے اُن کا حجم سکڑ کر کم ہو جاتا ہے۔

اگر گیسوں کو کسی بند برتن میں گرم کیا جائے تو اُن کے ذرّات برتن کی دیواروں سے ٹکرا کر دباؤ کا باعث بنتے ہیں۔ جب ان کے ٹکرانے کی تعداد میں اضافہ ہوتا ہے تو پھر دباؤ بھی بڑھ جاتا ہے۔ گیسوں کے ذرّاتی نظریئے کے مطابق جب ذرّات گرم ہوتے ہیں تو وہ تیزی سے حرکت کرتے ہیں جس کے نتیجے میں ہوا زیادہ جگہ گھیرتی ہے۔ اسے پھیلاؤ کہتے ہیں۔ یہ مادّے کی تینوں حالتوں میں ہوتا ہے۔ لیکن ٹھوس اور مائع کے مقابلے میں گیسیں زیادہ پھیلتی ہیں۔

پھیلنے اور سکڑنے کے دوران پانی کا انوکھا طرزِ عمل:

✓ پھیلنے اور سکڑنے کے دوران پانی کے انوکھے طرزِ عمل کی وضاحت کریں۔

شکل 9.5: سمندر میں جمے ہوئے پانی کا آئس برگ

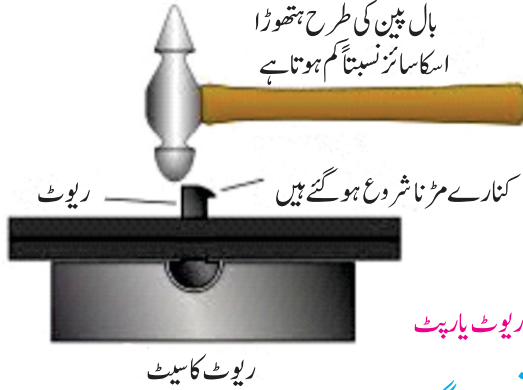
شکل 9.6: سردیوں کے موسم میں مچھلیاں اور سمندری پودے جمی ہوئی برف کے نیچے رہتے ہیں

جب درجۂ حرارت بڑھتا یا گھٹتا ہے تو پانی دوسرے مائعات کے مقابلے میں کافی حد تک مختلف طرزِ عمل کا مظاہرہ کرتا ہے۔ 4°C سے 0°C تک ٹھنڈا کرنے پر پانی (جم کر) ٹھوس برف بن جاتا ہے، اس کا حجم بڑھ جاتا ہے اور کثافت کم ہو جاتی ہے۔ اس کے نتیجے میں ٹھوس برف پانی پر تیرتی ہے۔ پانی کی یہ خصوصیت سرد ممالک میں سردیوں کے موسم میں آبی جانوروں اور آبی پودوں کو زندہ رہنے میں مدد دیتی ہے۔ برف پانی کے اوپر تیرنے لگتی ہے اور مچھلیاں اور دیگر جانور جمی ہوئی جھیلوں یا تالابوں میں برف کے نیچے رہتے ہیں۔

ٹھوس کے پھیلنے اور سکڑنے کے استعمالات:

✓ اُن طریقوں کی تحقیق کیجیے جن میں اشیاء کے حرارتی پھیلاؤ کا استعمال ہوتا ہے۔

زیادہ تر ٹھوس گرم ہونے پر پھیلتے (حجم میں اضافہ) ہیں اور جب وہ ٹھنڈے ہوتے ہیں تو سکڑ (حجم میں کمی) جاتے ہیں۔ اس کے معنی یہ ہیں کہ شکل، رقبے اور حجم میں تبدیلی گرم یا ٹھنڈا کرنے کی وجہ سے ہوتی ہے۔ ایسا حرارتی پھیلاؤ جس کے بعد ٹھنڈا کرنے پر سکڑاؤ ہو، وہ ٹھوس اشیا میں ان طریقوں کے لیے استعمال ہوتی ہے:

1. ریوٹنگ (Riveting) یا رپٹنگ:

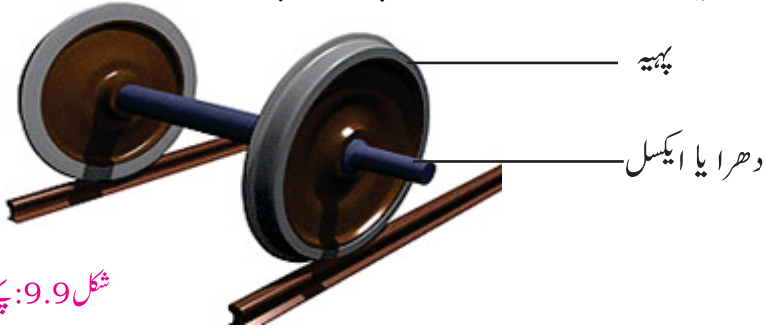
رپٹ یا ریوٹ ایک ایسا مستقل طور پر چپکانے یا جکڑنے والا اسٹیل کا بولٹ ہوتا ہے، جو ایک استوانہ نما (Cylindrical) یا لمبے اور پتلے حصّے پر مشتمل ہوتا ہے جس کا دوسرا سرا چپٹا ہوتا ہے جو head کہلاتا ہے۔ اس head کے ساتھ جڑا ہوا سرا tail کہلاتا ہے۔ ریوٹ کو لگانے سے پہلے ایک بہت تیز یا طاقتور شعلے پر گرم کیا جاتا ہے۔ جب ریوٹ لگانا ہوتا ہے تو اسے پہلے سے بنائے گئے سوراخ میں رکھ کر ہتھوڑے سے کوٹا جاتا ہے تاکہ وہ سرا اصلی سوراخ کے قطر سے تقریباً 1.5 گنا پھیل جائے۔ اس طرح سے ریوٹ (rivet) ایک جگہ پر لگ جاتا ہے۔ جب ریوٹ ٹھنڈا ہوتا ہے تو وہ سکڑ کر دونوں دھاتی پلیٹوں کو ایک ساتھ سختی سے جکڑ لیتا ہے۔ ریوٹ سخت اشیا جیسا کہ لکڑی، دھاتوں اور پلاسٹک کو ایک جگہ پر باندھ کر رکھ سکتا ہے۔ ریوٹ عام طور پر گھر بنانے، دیواروں اور چھت کی سجاوٹ کرنے اور مختلف نشانات لگانے، لکڑی کے کام میں، زیورات اور ہوا میں پرواز کرنے والی سواریوں (طیاروں، ہیلی کاپٹروں وغیرہ) میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

شکل 9.7: ریوٹ یا رپٹ

2. لکڑی کے پہیئے میں دھاتی پہیہ لگانا:

دھات سے بنا یا دھاتی پہیّہ لکڑی کے پہیئے میں لگانے کے لیے بہت چھوٹا ہوتا ہے، اس لیے اسے گرم کیا جاتا ہے۔ جب دھاتی پہیّہ گرم کیا جاتا ہے تو وہ پھیل کر بڑا ہو جاتا ہے اور پھر وہ لکڑی کے پہیئے اس میں ڈھیلا سا آجاتا ہے۔ پھر ٹھنڈا ہونے پر ٹائر سکڑ جاتا ہے اور پہیے میں مضبوطی سے جکڑ جاتا ہے۔

شکل 9.8: دھاتی پہیہ جو گرم کرنے بعد لکڑی کے پہیئے میں لگایا گیا ہے

3. پہیئے میں ایکسل لگانا:

اس طریقے سے زیادہ تر ریل گاڑیوں کے پہیئے ایکسل میں لگائے جاتے ہیں۔ جیسا کہ آپ کے تجربے میں یہ بات آئی ہے کہ دھاتیں ٹھنڈی ہو کر سکڑ جاتی ہیں۔ دھاتوں کی اس خصوصیت کو اس طریقے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ ایکسل کا قطر دھاتی پہیئے کے محور یا مرکز سے تھوڑا سا بڑا رکھا جاتا ہے۔ اس لیے اسے سکڑنے کے لیے مائع نائٹروجن میں 190°C- پر رکھا جاتا ہے۔ ایکسل ٹھنڈا ہو کر سکڑتا ہے یہاں تک کہ وہ پہیئے کے اندر مکمل طور پر پورا آ جاتا ہے۔ تب وہ کمرے کے درجۂ حرارت پر پھیل کر پہیئے میں مکمل طور پر سختی کے ساتھ پورا آ جاتا ہے۔

شکل 9.9: پہیے کا دھرا

4. دوہری دھاتی پٹیوں کے استعمالات:

دوہری دھاتی پٹیاں بجلی کے آلات کے تھرمواسٹیٹ میں درجۂ حرارت کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ دوہری دھاتی پٹی عام طور پر دو دھاتی پٹیوں کو ایک ساتھ ملا کر بنائی جاتی ہے۔ عام طور پر ایک پٹی اسٹیل کی اور دوسری پیتل کی ہوتی ہے۔ دوہری دھاتی پٹی کو گرم کرنے پر ایک دھاتی پٹی دوسری کے مقابلے میں زیادہ پھیل جاتی ہے۔ کمرے کے درجۂ حرارت پر یہ پٹی بالکل سیدھی ہوتی ہے۔ جب گرم کیا جاتا ہے تو یہ مڑ جاتی ہے کیونکہ پیتل، اسٹیل کے مقابلے میں زیادہ پھیل جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے پٹی اسٹیل کی طرف مڑ جاتی ہے۔ دوہری دھاتی پٹی کو کسی سرکٹ کو کھولنے یا بند کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یہ تھرمواسٹیٹ میں استعمال ہوتی ہے۔ تھرمواسٹیٹ آلات میں درجۂ حرارت کو مستقل رکھنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جیسا کہ بجلی کی استری، ہیٹر، اوون، آگ لگنے کا الارم، ایئر کنڈیشنر، کار اور ریفریجریٹر کے تھرمواسٹیٹ میں۔

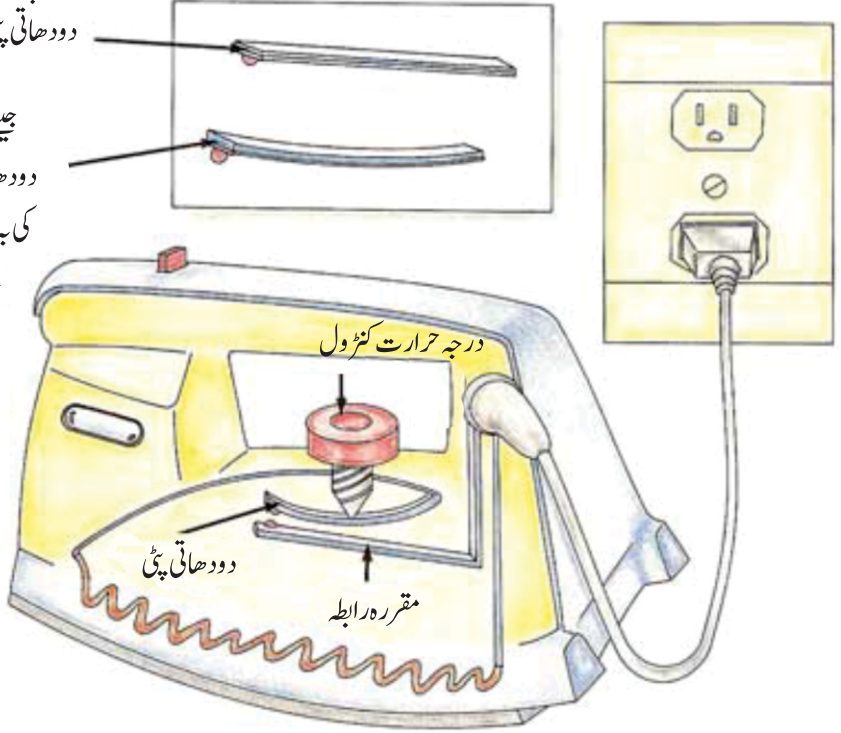
حرارت پا کر بہت زیادہ پھیلنے والی دھات

حرارت پا کر کم پھیلنے والی دھات

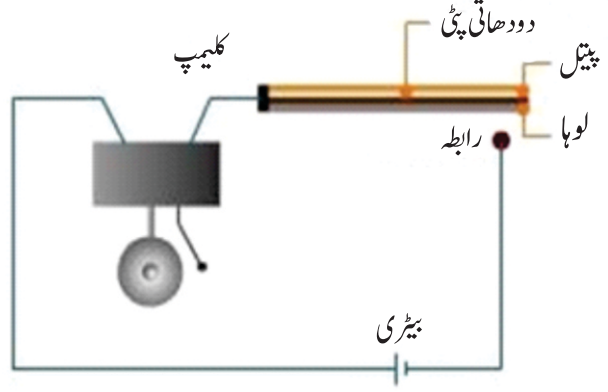
شکل 9.10: دو دھاتی پٹی

شکل 9.11: دو دھاتی پٹی گرم ہونے کے بعد

(الف) بجلی کی استری:

استری کا تھرمو اسٹیٹ اُس کے درجۂ حرارت کو کنٹرول کرتا ہے۔ جب اس کے گرم ہونے والے ایلیمنٹ (Element) میں سے برقی رُو گذرتی ہے تو استری گرم ہو جاتی ہے۔ دوہری دھاتی پٹی جو گرم کرنے والے (Heating) ایلیمنٹ سے ایک اسپرنگ (Spring) کے ذریعے جڑی ہوتی ہے، گرم ہو جاتی ہے، جس کے نتیجے میں دوہری دھاتی پٹی مڑ جاتی ہے اور گرم کرنے والے element سے تعلق ختم کر دیتی ہے۔ اس کی وجہ سے سرکٹ کھل جاتا ہے اور بجلی کی استری بند ہو جاتی ہے۔ ٹھنڈا ہونے پر دھاتی پٹی پھر سیدھی ہو جاتی ہے، سرکٹ دوبارہ بند ہو جاتا ہے اور استری کھل جاتی ہے۔

شکل 9.12: بجلی کی استری

(ب) آگ بجھانے کا الارم:

پیتل اور لوہے سے بنی دوہری دھاتی پٹی آگ بجھانے کے الارم میں لگی ہوتی ہے جیسا کہ شکل 9.13 میں دکھایا گیا ہے۔ جب آگ لگتی ہے تو آگ لگنے کے الارم میں لگی دوہری دھاتی پٹی گرم ہو کر مڑ جاتی ہے اور سرکٹ کو مکمل کر دیتی ہے، جس کی وجہ سے سرکٹ میں لگی گھنٹی بجنے لگتی ہے جس سے آگ لگنے کا پتہ چل جاتا ہے۔

شکل 9.13: آگ لگنے کا آلارم

شکل 9.13: آگ لگنے کے آلارم کی سرکٹ ڈایا گرام

روزمرہ زندگی میں ٹھوس اشیا کے پھیلنے اور سکڑنے کے اثرات:

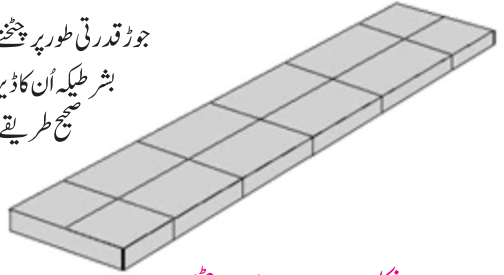
- ✓ اپنے گردوپیش میں اشیا کے پھیلنے اور سکڑنے کی وجہ سے ہونے والے نقصانات کی نشاندہی کرکے اُن نقصانات کو کم کرنے کی تجاویز پیش کریں۔
- ✓ روزمرّہ زندگی میں اشیا کے پھیلاؤ اور سکڑاؤ کی وجہ سے ہونے والے مسائل کے حل کے لیے سائنسدانوں اور انجنیئروں نے جو طریقے استعمال کیے ہیں، ان کی تحقیق کیجیے۔

ٹھوس اجسام کے پھیلنے اور سکڑنے سے مسائل جنم لیتے ہیں، اس لیے سائنسدانوں اور انجنیئروں نے ان مسائل پر قابو پانے کے طریقے تشکیل دیئے ہیں۔ ان میں سے چند درج ذیل ہیں:

1. سڑکوں اور فٹ پاتھوں کا تڑخنا:

ٹھوس اجسام کے پھیلنے اور سکڑنے کا ایک نقصان سڑکوں اور فٹ پاتھوں کا گرمیوں کے گرم دنوں میں اُن کے پھیلنے اور سردیوں کی نسبتاً سرد راتوں میں اُن کے سکڑنے کی وجہ سے سڑکوں اور فٹ پاتھوں کا تڑخ جانا ہے۔ اس پھیلنے اور سکڑنے کی وجہ سے سڑکوں کی سطح کھردری ہو جاتی ہے۔ درجۂ حرارت میں اس بے قاعدگی یا ادل بدل سے کنکریٹ سے بنے ڈھانچے معمولی سے پھیلتے یا سکڑتے ہیں۔ درجۂ حرارت میں یہ تبدیلی ماحولیاتی تبدیلی کی وجہ سے یا سیمنٹ کے سوکھنے کی وجہ سے ہوتی ہے۔ سائز میں درجۂ حرارت کی یکے بعد دیگرے تبدیلی (اضافہ اور کمی) تعمیراتی ڈھانچوں کو تڑخانے یا کریک کرنے کا باعث بنتی ہے۔ اس مسئلے کے حل کے لیے دو بنیادی ٹیکنیک استعمال کی جاتی ہیں:

- کریک (چٹخنے) کو کنٹرول کرنے والے جوڑ: وسیع پیمانے پر استعمال کی جانے والی یہ ٹیکنیک سڑکوں اور فٹ پاتھوں کے کنکریٹ کے سلیب میں دراڑیں پڑنے کو روکنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ یہ جوڑ سلیب کی موٹائی کے برابر گہرائی تک لگنے چاہئیں۔

ان کے درمیان جگاہیں چھوڑنا اور ان کی گہرائی اس بے ترتیب تڑخنے کو مؤثر طریقے سے جوڑنے کے لیے لازمی ہے۔

شکل 9.15 تڑخنے یا چٹخنے پر قابو پانے والے جوڑ

شکل 9.16: سکڑنے کی گنجائش کے لئے جوڑ میں برادہ بھرا ہے

سکڑنے کے لیے جوڑ

پھیلنے کے لیے جوڑ

لپیٹنے والا جوڑ

شکل 9.17: چٹخنے یا کریک پر قابو پانے کا جوڑ

شکل 9.18: عمارت میں اسٹیل کے ذریعے مضبوطی

- **اسٹیل کے ذریعے مضبوط کرنا یا تقویت پہنچانا:** ایک اور ٹیکنیک سلیب اور تعمیراتی ڈھانچوں کو اسٹیل کے ذریعے مضبوط کرنا ہے جو اس بے ترتیب چٹخنے کو سختی سے روکے رکھتی ہے۔ جب چیخ کر پڑنے والی دراڑوں کو مضبوطی سے جکڑ لیا جاتا ہے یا پھر بہت چھوٹا کر دیا جاتا ہے تو پھر اس تڑخنے والی جگہ کے وہ ذرّات جو تڑخی ہوئی جگہ پر ہوتے ہیں ایک دوسرے میں پیوست ہو کر دراڑ کے کھانچے کو بند کر دیتے ہیں۔ اس طرح سے وزن (load) پوری دراڑ میں منتقل ہو جاتا ہے۔

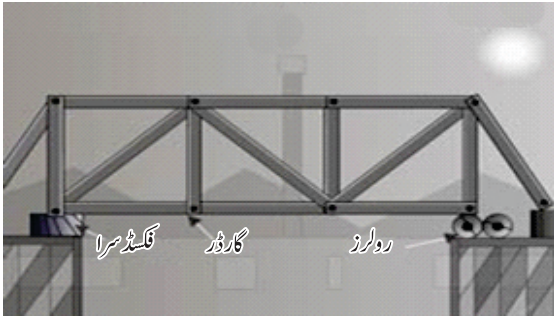
2- ریل کی پٹڑیاں:

کیا آپ نے ریل کی پٹڑیوں کا مشاہدہ کیا ہے؟ ریل کی پٹڑیوں کے دو حصّوں کو ویلڈ کر کے آپس میں جوڑا کیوں نہیں جاتا؟ پٹڑیوں میں یہ فاصلے گرمیوں کے دوران پھیلنے اور سردیوں میں سکڑنے کو کنٹرول یا قابو میں کرنے کے لیے دیے

شکل 9.19: ریل کی پٹری کے پھیلنے کے لیے رکھا گیا جوڑ تیر کے نشان سے ظاہر کیا گیا ہے۔

جاتے ہیں۔ یہ درمیانی فاصلے ریلوے کی پٹڑی کی شکل وصورت کو بگڑنے سے بچاتی ہے تاکہ وہ اپنی شکل وصورت برقرار رکھ کر ریل کے ہموار طرح سے چلنے میں کوئی دقّت نہ پیدا کریں۔ اگر اُن میں پھیلنے کی وجہ سے اُن کی لمبائی میں اضافہ ہونے کی گنجائش رکھ کر نہ بنایا جائے تو پھر ریل کی پوری پٹڑی کی شکل وصورت بگڑ جائے۔ ریل اور پل گرمیوں کے موسم میں پھیل جاتے ہیں جس کی وجہ سے وہ ٹوٹ پھوٹ یا عمودی دباؤ کی وجہ سے جھک سکتے ہیں۔ ریلوے کے انجنیئر اسی لیے ریلوے لائن کے حصّوں کے درمیان فاصلے رکھ کر انہیں پھیلنے اور سکڑنے کی جگہ فراہم کرتے ہیں اور جب ریل کے پہیئے ان خالی چھوڑی ہوئی جگہوں پر سے گذرتے ہیں تو اس میں چھک چھک (Clickety clack) کی آواز نکلتی ہے۔

3. پل کا پھیلنا:

دھات اور اسٹیل کے ڈھانچے بھی جو پلوں میں استعمال کیے جاتے ہیں، گرم ہو کر پھیل جاتے ہیں جس کی وجہ سے پل ٹوٹ جاتے ہیں۔ اس وجہ سے بلڈنگ اور پلوں کے آخری سرے پر جنگلوں میں خالی جگہ چھوڑی جاتی ہے۔ پلوں کو حصوں یا ٹکڑوں میں بنایا جاتا ہے جن میں ایک دوسرے سے رابطے یا ملاپ کے لیے جوڑ لگائے جاتے ہیں جیسا کہ شکل 9.20 میں دکھایا گیا ہے۔ پیشن گوئی کیجیے کہ کیا ہوگا اگر پلوں کو پھیلنے کی گنجائش رکھ کر نہ بنایا جائے؟

شکل 9.20: پل کے پھیلنے کی گنجائش پیدا کرنے والا جوڑ

شکل 9.21: پل پر لگے اسٹیل کے جنگلے کا ایک سرا ایک جگہ ٹھکا ہوا نہیں ہوتا

کیا آپ جانتے ہیں؟

1. کھانا پکانے کے دوران اوون (Oven) اور برتنوں کے حد سے زیادہ درجۂ حرارت تک گرم ہونے کی وجہ سے اُن کے درجۂ حرارت سے بچنے یا محفوظ رہنے کے لیے اوون میں استعمال کے لیے بنائے گئے مخصوص دستانے استعمال کیے جاتے ہیں۔
2. جسمانی اعضا کو حد سے زیادہ سرد مقامات پر سردی کے اثر سے ماؤف ہونے سے بچانے کے لیے برف پر تختہ رانی کرنے والے افراد (Skiers) مخصوص قسم کے سوٹ پہنتے ہیں جو انہیں برفانی علاقے کی حد سے زیادہ سردی سے محفوظ رکھتے ہیں۔

مائعات کے پھیلاؤ اور سکڑاؤ کے استعمالات:

✓ مائعات کے پھیلاؤ اور سکڑاؤ کے استعمالات بیان کیجیے۔

پائپوں میں بڑے بڑے موڑ: پانی اور بھاپ کے پائپوں میں اکثر "U" کی شکل کے موڑ حرارتی پھیلاؤ کے لیے رکھے جاتے ہیں۔ ٹھنڈے موسم میں گیس اور مائع پائپوں میں جم جاتے ہیں اور پھیلاؤ کی وجہ سے جمے ہوئے پائپ پھٹ جاتے ہیں۔ بالکل اسی طرح سے جب گرم مائع یا گیس پائپوں میں سے گذرتی ہے تو وہ پھیلاؤ یا سکڑاؤ کی وجہ سے پھٹ جاتے ہیں۔ اس مسئلے کو حل کرنے کے لیے پائپوں میں بڑے بڑے موڑ دیئے جاتے ہیں۔ پٹرول کی ترسیل کے لیے استعمال ہونے والے پائپ عام طور پر Coil یعنی لچھے کی شکل میں ہوتے ہیں۔ کوائل اور موڑ، پھیلاؤ اور سکڑاؤ کی گنجائش پیدا کر دیتے ہیں تاکہ پائپ ٹوٹیں نہیں۔

شکل 9.22: تحقیق کیجیے کہ تیل کی پائپ لائن میں اتنے خم کیوں ہوتے ہیں۔

تھرمامیٹر:

✓ تھرمامیٹر کا کام کرنا بیان کیجیے۔

جیسا کہ آپ پہلے ہی یہ بات کھوج چکے ہیں کہ مائعات گرم کرنے پر پھیلتے اور ٹھنڈا کرنے پر سکڑتے ہیں۔ مائعات کی اسی خصوصیات کو تھرمامیٹر میں درجۂ حرارت کی پیمائش کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ آیئے کھوج لگائیں کہ تھرمامیٹر کیسے بنتا اور کام کرتا ہے۔

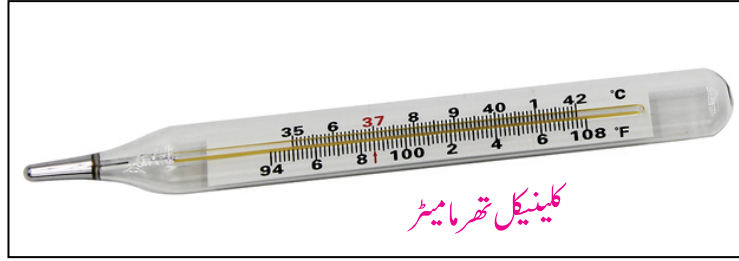
تھرمامیٹر میں مائع پارے مرکری یا الکحل کے حرارتی پھیلاؤ اور سکڑاؤ کو استعمال کیا جاتا ہے۔

شکل 9.23: پارے کا تھرمامیٹر

شکل 9.24: الکحل کا تھرمامیٹر

اگر آپ کبھی بیمار ہوئے ہوں گے تو آپ نے بخار کے درجۂ حرارت کی پیمائش کے لیے مرکری کا تھرمامیٹر استعمال کیا ہوگا۔ ہمارے جسم کا عام درجۂ حرارت °98.6 فارن ہائیٹ ہے۔ تھرمامیٹر کے بلب میں موجود مائع مرکری حرارت پا کر پھیلتی ہے اور تنگ شعری نلی میں اوپر چڑھ جاتی ہے۔

مرکری تھرمامیٹر میں پتلی دیواروں والا شیشے کا بلب ہوتا ہے جس میں پارہ بھرا ہوتا ہے اور یہ بلب ایک موٹی دیواروں والی شیشے کی ٹیوب سے جڑا ہوا ہوتا ہے۔

کلینیکل تھرمامیٹر

مائعات ٹھوس کے مقابلے میں زیادہ پھیلتے ہیں۔ جب ہم تھرمامیٹر کے بلب کو اپنے منہ میں زبان کے نیچے رکھتے ہیں تو بلب میں موجود مرکری پھیل کر ٹیوب میں چڑھ جاتی ہے جس میں 94°F سے لے کر 108°F تک کا خطی پیمانہ ناپنے کے لیے بنا ہوتا ہے۔ الکحل کے تھرمامیٹر میں رنگی ہوئی لال ایتھینول استعمال کی جاتی ہے اور جب الکحل شعری نلی میں اوپر چڑھتا ہے تو پیمانے کے ذریعے درجۂ حرارت کی پیمائش کی جاتی ہے۔

خلاصہ

حرارتی توانائی کے ذرائع

سورج | زمین | لکڑی | کوئلہ | میتھین | بجلی | پٹرول | پانی | تیل

- حرارت توانائی کی ایک قسم ہے جو ایٹموں اور سالموں کے متحرک ہونے کی وجہ سے پائی جاتی ہے۔
- تمام مادّی اشیا (ٹھوس، مائع اور گیس) گرم کرنے پر پھیلتے اور ٹھنڈا کرنے پر سکڑنے کی صلاحیت رکھتی ہیں۔
- گرمیوں کے گرم دنوں میں حرارت نقصان (توڑ پھوڑ) پہنچا سکتی ہے۔ سڑکوں میں دراڑیں پڑ سکتی ہیں کیونکہ یہ گرمیوں کے موسم میں پھیلتی اور سردیوں میں سکڑتی ہیں۔
- کنکریٹ سے بنی سڑکوں اور ریلوے لائنوں میں اُن کے پھیلنے کے لیے خالی جگہ چھوڑ کر انہیں پھیلنے اور سکڑنے کے نقصان دہ اثرات سے بچایا جاتا ہے۔
- پل میں استعمال ہونے والے لوہے کے جنگلے کا ایک سرا ایک جگہ پر لگا ہوتا ہے جبکہ دوسرا سرا رولر پر رکھا ہوتا ہے۔
- تھرمواسٹیٹ میں دوہری دھاتی پٹی استعمال ہوتی ہے۔ یہ دو مختلف دھاتوں کی پٹیوں کو ویلڈ کر کے یا revet کے ذریعے ملا کر بنائی جاتی ہے۔ یہ دونوں دھاتوں کے غیر یکساں پھیلاؤ کی وجہ سے مڑ جاتی ہے۔
- دو دھاتی پٹی لوہے اور پیتل سے بنائی جا سکتی ہے۔ ایک ہی درجۂ حرارت پر پیتل کی پٹی لوہے کی پٹی کے مقابلے میں زیادہ پھیلتی ہے۔
- گرم اور ٹھنڈے مائعات اور گیس لے جانے والے پائپوں میں بڑے بڑے موڑ دیئے جاتے ہیں تاکہ وہ پائپ لائنوں کو تڑخائے بغیر پھیل اور سکڑ سکیں۔
- حرارتی پھیلاؤ اور سکڑاؤ کو مختلف مقاصد کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جیسے کہ ریوٹنگ، پہیئے پر دھاتی ٹائر کو لگانے کے لیے اور پہیئے میں ایکسل کو لگانے کے لیے۔
- پانی کا مخصوص کردار ہے۔ اس کی $4°C$ پر کثافت زیادہ ہوتی ہے جبکہ $0°C$ پر کثافت کم ہوتی ہے۔

جائزے کے سوالات

1- درج ذیل سوالات کے جوابات تحریر کیجیے:

(i) حرارتی پھیلاؤ کی تعریف کیجیے۔ ٹھوس میں پھیلاؤ کو مثالوں کے ساتھ بیان کیجیے۔

(ii) مائعات کو گرم کرنے اور ٹھنڈا کرنے پر کیا اثرات ہوتے ہیں؟ ایک سرگرمی کی مدد سے وضاحت کیجیے۔

(iii) ایک تجربے کے ذریعے یہ ثابت کیجیے کہ گیسیں حرارت پا کر پھیلتی اور ٹھنڈا کرنے پر سکڑتی ہیں۔

(iv) ٹھوس اجسام پر پھیلنے اور سکڑنے سے کیا اثرات ہوتے ہیں؟ ان اثرات کو کس طرح سے ختم کیا جاتا ہے؟

(v) دوہری دھاتی پٹی تھرمواسٹیٹ میں کس طرح سے کام کرتی ہے؟

(vi) پل اور ریلوں میں حرارت سے پھیلاؤ کی وجہ سے ہونے والے مسائل کون سے ہیں؟

(vii) گرمیوں کے دنوں میں ٹیلی فون کے تار نیچے کیوں لٹک جاتے ہیں؟

(viii) ریلوے کی پٹڑیوں (لائنوں) میں فاصلے کیوں چھوڑے جاتے ہیں؟

(ix) پانی جمنے کی کون سی انفرادی خصوصیات ہیں؟

2- درست جواب کا انتخاب کیجیے:

(i) درج ذیل میں سے کس چیز میں پھیلنے اور سکڑنے کی خصوصیت استعمال نہیں ہوتی؟

(الف) بجلی کا پنکھا۔ (ب) بجلی کی استری۔ (ج) ریل کی پٹڑی۔ (د) تھرمامیٹر۔

(ii) ڈاکٹری تھرمامیٹر میں کون سا مائع استعمال ہوتا ہے؟

(الف) پانی۔ (ب) تیل۔ (ج) پارہ۔ (د) سرکہ۔

(iii) درجۂ حرارت میں یکساں اضافہ کرنے پر کون سی اشیا زیادہ پھیلتی ہیں؟

(الف) ہوا۔ (ب) پانی۔ (ج) تانبہ۔ (د) شیشہ۔

(iv) دوہری دھاتی پٹی استعمال کی جاتی ہے:

(الف) بجلی کے پنکھے میں۔ (ب) ٹیپ ریکارڈر میں۔ (ج) بجلی کی استری میں۔ (د) کمپیوٹر میں۔

(v) ریوٹ کو استعمال کرتے ہیں:

(الف) نرم اشیا کو سخت اشیا کے ساتھ باندھنے کے لیے۔

(ب) نرم اشیا کو نرم اشیا کے ساتھ باندھنے کے لیے۔

(ج) سخت اشیا کو سخت اشیا کے ساتھ باندھنے کے لیے۔

(د) پلاسٹک کو نرم اشیا کے ساتھ باندھنے کے لیے۔

3- وجوہات بیان کریں کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

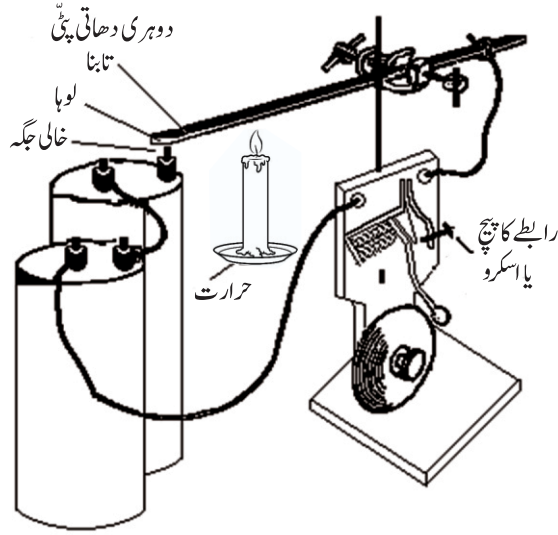
(الف) پارہ تھرمامیٹر میں استعمال کیا جاتا ہے۔

(ب) الیکٹریکل یا بجلی کے کل پرزوں میں دوہری دھاتی پٹی استعمال ہوتی ہے۔

(ج) لوہے کے ٹائر کو وہیل میں لگانے سے پہلے گرم کیا جاتا ہے۔

(د) اگر پائپ کے اندر پانی جم جائے تو وہ پھٹ جاتے ہیں۔

پروجیکٹ

دوہری دھاتی پٹّی والا آگ بجھانے کا آلارم

شکل 9.25: آگ بجھانے کے آلارم کی سرکٹ ڈایا گرام

مجھے کیا درکار ہے؟

- تانبے کا حاجز تار۔
- دوہری دھاتی پٹی، پیتل اور لوہا یا تانبہ اور لوہا۔
- لوہے کا اسٹینڈ بمع کلیمپ۔
- بیٹری۔
- گھنٹی۔
- موم بتی یا اسپرٹ لیمپ۔
- ماچس کی ڈبیا۔

کیا کرنا ہے؟

1. دی گئی تمام اشیا کو ایک دائرے کی شکل میں ایک دوسرے سے جوڑیئے جیسا کہ شکل 9.25 میں دکھایا گیا ہے۔
2. موم بتی کو جلا کر اُسے دوہری دھاتی پٹی کے آزاد سرے پر رکھ دیں۔
3. حرارت دوہری دھاتی پٹی کو موڑنا شروع کر دے گی۔
4. دوہری دھاتی پٹی کا آزاد سرا بیٹری کے ٹرمینل کو چھوئے گا۔ سرکٹ مکمل ہو جائے گا اور گھنٹی بجنا شروع کر دے گی۔

عدسے

پچھلی جماعتوں میں آپ نے ٹیلی اسکوپ اور خوردبین کے بارے میں پڑھا ہوگا۔ ٹیلی اسکوپ دور موجود اشیاء کو دیکھنے، جبکہ خوردبین اشیاء کو اُن کے سائز سے ہزاروں گنا بڑا کر کے دیکھنے کے کام آتی ہے۔ آپ کی جماعت میں کچھ طالب علم ایسے ہوں گے جو تختۂ سیاہ اور کتاب کی تحریروں کو پڑھنے کے لیے چشمہ یا عینک پہنتے یا لگاتے ہوں گے۔ کیا آپ نے کبھی متجسّس ہو کر یہ سوچا ہے کہ ایسا کیوں ہے؟ جب آپ نے کسی خوردبین یا ٹیلی اسکوپ کے ذریعے دیکھا ہوگا تو آپ کو ایک شفاف شیشہ آئی پیس کے اندر لگا ہوا نظر آیا ہوگا۔ یہ شیشے عدسے ہیں۔

- یہ بچّے ٹیلی اسکوپ اور مائیکرواسکوپ کیوں استعمال کر رہے ہیں؟
- بچہ ٹیلی اسکوپ (دوربین) کے ذریعے دور کی چیزوں کو کس طرح سے دیکھ لیتا ہے؟
- بچہ خوردبین یا مائیکرواسکوپ کے ذریعے عام آنکھ سے نظر نہ آنے والے جانداروں کو کس طرح سے دیکھ لیتا ہے۔

شکل.10.1: بچہ خوردبین استعمال کر رہا ہے۔

شکل.10.2: بچہ ٹیلی اسکوپ استعمال کر رہا ہے

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ عدسے۔
- ✓ عدسوں کی اقسام (شعاعوں کو ایک نقطے پر مرکوز کرنے والے (Convergent lens) اور شعاعوں کو پھیلانے والے عدسے (Divergent lens)۔
- ✓ شعاع کی شکل کے ذریعے شبیہہ کا بننا۔
- ✓ سادے کیمرے اور انسانی آنکھ میں شبیہہ کا بننا۔
- ✓ عدسوں کے استعمالات۔

طالبِ علم اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ عدسے کی تعریف بیان کریں۔
- ➢ عدسے کی مختلف اقسام کے درمیان تفریق کر سکیں۔
- ➢ شبیہہ کا بننا شعاعی شکل بنا کر بیان کریں۔
- ➢ انسانی آنکھ اور کیمرے کے عدسے میں شبیہہ کے بننے کا تقابلی جائزہ لیں۔
- ➢ وضاحت کریں کہ آنکھ کس طرح سے اپنے عدسے کی موٹائی میں تبدیلی کر کے چیزوں کو دیکھتی ہے۔
- ➢ تحقیق کریں کہ آنکھ تھوڑے عرصے کے بعد کس طرح سے اندھیرے سے مانوس ہو جاتی ہے۔
- ➢ وضاحت کریں کہ عدسے قریب نظری اور بعید نظری کو دور کرنے کے لیے کس طرح سے استعمال کیے جاتے ہیں۔
- ➢ روزمرہ زندگی میں مختلف مقاصد کے لیے استعمال ہونے والے عدسوں کی اقسام کو شناخت کریں۔

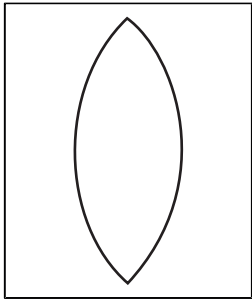
عدسے:

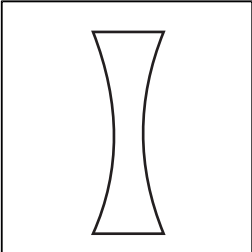
✓ عدسے کی تعریف بیان کیجیے۔

عدسہ شیشے یا پلاسٹک سے بنا ہوا شفاف، کروی ٹکڑا ہے جو روشنی کو مخصوص انداز میں منعطف کرنے کے لیے بنایا گیا ہے۔ عدسے کی ہر سطح کروی (Sphere) یا گولے کا حصّہ ہوتی ہے۔ آپ نے اپنی پچھلی جماعت میں پڑھا ہوگا کہ جب روشنی ایک واسطے (Medium) جیساکہ ہوا سے دوسرے واسطے جیساکہ شیشے (عدسے) میں داخل ہوتی ہے تو وہ راستے سے مڑ جاتی ہے۔ اسے ہم انعطافِ نور یا روشنی کا انعطاف کہتے ہیں۔ انعطاف کے ذریعے عدسے روشنی کی کئی شعاعوں کو موڑ سکتے ہیں۔ ہم جن عدسوں کو روزمرّہ زندگی میں استعمال کرتے ہیں، وہ اس طرح سے بنائے جاتے ہیں کہ اُن میں سے گذرنے پر روشنی مڑ کر مخصوص مقام یعنی منظری مرکز (Focal point) پر جمع ہو جہاں دیکھا جانے والا جسم (Object) واضح ہو کر نظر آنے لگے۔

عدسوں کی اقسام (روشنی کو مرتکز کرنے والے اور پھیلانے والے عدسے):

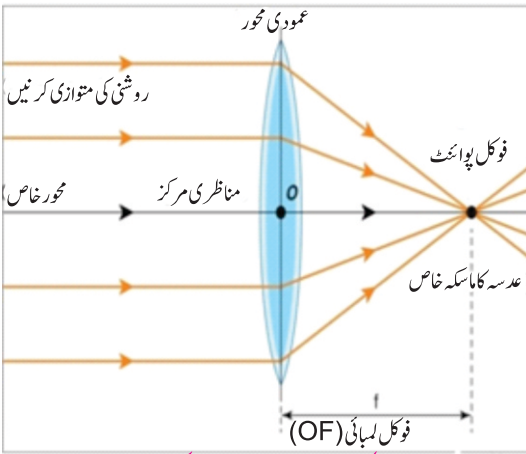
✓ مختلف اقسام کے عدسوں کے درمیان تفریق کیجیے۔

عدسوں کی دو بڑی اقسام ہیں محدّب (مرتکز کرنے والا) عدسہ اور مقعر (یعنی پھیلانے والا) عدسہ۔

1. محدّب یا مرتکز کرنے والا عدسہ: مرتکز کرنے والے عدسوں کو اُن کی شکل وصورت سے پہچانا یا شناخت کیا جاسکتا ہے۔ یہ درمیان سے موٹے اور دونوں کناروں پر پتلے ہوتے ہیں۔ محدّب یا مرتکز کرنے والے عدسے کی دونوں سطحیں محدّب ہوتی ہیں۔ یہ روشنی کی شعاعوں کو ایک مخصوص نقطۂ ماسکہ (Focal point) پر مرکوز کردیتے ہیں تاکہ شعاعیں مرتکز ہو کر اسکرین پر حقیقی شبیہ بنائیں۔

شکل 10.3: محدّب عدسہ

2. مقعر یا پھیلانے والا عدسہ: مقعر یا پھیلانے والے عدسوں کو بھی شکل وصورت سے پہچانا جاسکتا ہے۔ یہ درمیان میں پتلے اور بالائی اور زیریں دونوں کناروں پر موٹے ہوتے ہیں۔ مقعر عدسے روشنی کی متوازی شعاعوں کو اس طرح سے منعطف کرتے ہیں کہ وہ ایک دوسرے سے علیحدہ ہو کر پھیل جاتی ہیں۔ اس کے معنی یہ ہیں کہ وہ مجازی شبیہ بناتے ہیں جسے اسکرین یا پردے پر دیکھا نہیں جاسکتا۔

شکل 10.4: مقعر عدسہ

شعاع کی شکل میں شبیہہ بنانا

✓ عدسے کے ذریعے شبیہہ کا بننا شعاع کی شکل بنا کر بیان کیجیے۔

شکل.10.5: عدسے کی زبان

عدسوں کی زبان: کچھ ایسی اصطلاحات ہیں جنہیں ہم عدسوں کے حوالے سے استعمال کرتے ہیں.

1. **مناظری مرکز (Optical Centre):** عدسے کا مرکز مناظری مرکز کہلاتا ہے۔

2. **مرکزِ انحناء (Center of Curvature):** مرکزِ انحناء اُس کرّے کا مرکز ہے جس کا حصّہ عدسہ ہے۔

3. **(Vertical Axis):** وہ لائن جو عدسے کو دو حصوں میں تقسیم کرتی ہے۔

4. **محورِ خاص (Principal Axis):** وہ دو کرّے جن سے مل کر عدسہ بنتا ہے اُن دونوں کے مرکز کو ملانے والا خط محورِ خاص (Principal axis) کہلاتا ہے۔

5. **عدسے کا ماسکۂ خاص (F) Principal Focus of a lens:**

- **محدّب عدسہ (Convex Lens):** محدّب عدسے کی صورت میں اگر محورِ خاص کے متوازی چلتی ہوئی روشنی کی کرنیں محدّب عدسے میں سے گذریں تو یہ شعاعیں انعطاف کے بعد ایک نقطے F پر مرتکز ہو جاتی ہیں۔ یہ نقطہ عدسے کا ماسکۂ خاص F یا Principal Focus کہلاتا ہے۔ کیونکہ روشنی کی شعاعیں عدسے میں سے انعطاف کے بعد درحقیقت ماسکۂ خاص پر مل رہی ہیں اس لیے اس عدسے کو مرتکز کرنے والا یا محدب عدسہ کہلاتا ہے۔ اس خصوصیت کی وجہ سے مرتکز کرنے والا عدسہ اپنے دوسری طرف رکھی ہوئی اسکرین پر حقیقی شبیہہ بناتا ہے۔

- **مقعر عدسہ:** مقعر عدسے کی صورت میں ماسکۂ خاص کے متوازی شعاعیں عدسے میں سے گذرنے کے بعد اس طرح سے پھیل جاتی ہیں کہ وہ ایک نقطے پر نہیں ملتیں بلکہ باہر پھیل جاتی ہیں اور ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ یہ ایک نقطے سے آ رہی ہیں جو ماسکۂ خاص کہلاتا ہے۔ مقعر عدسے کا ماسکۂ خاص مجازی ہوتا ہے، اسی لیے اس سے بننے والی شبیہہ اسکرین پر حاصل نہیں ہوتی۔

6. عدسے کا طولِ ماسکہ (f):

- محدّب عدسہ: ماسکۂ خاص اور عدسے کے درمیانی فاصلہ طولِ ماسکہ (f) کہلاتا ہے۔ محدب عدسے کا طولِ ماسکہ مثبت مانا جاتا ہے۔
- مقعر عدسہ: ماسکۂ خاص اور عدسے کے درمیانی فاصلے کو طولِ ماسکہ (f) کہتے ہیں۔ مقعر عدسے کا طولِ ماسکہ (f) منفی لیا جاتا ہے۔

محدب عدسے سے شبیہہ کا بننا:

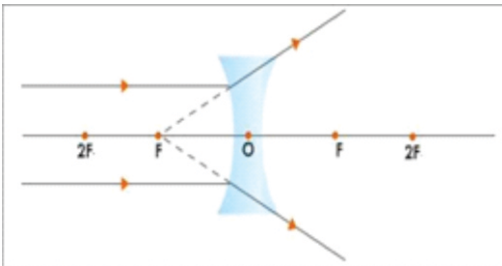
شعاعی شکل (Ray diagram) کو بنانے کے لیے درج ذیل اقدامات پر عمل کرنا چاہیے:

شکل 10.6: شعاعی شکل

1. دہرا محدّب عدسہ بنائیں اور اُس کے بصری مرکز میں سے گزرتا ہوا خط کھینچیں۔ یہ خط بصری مرکز میں سے گزرتا ہوا محورِ خاص (Principal axis) ہوگا۔
2. عدسے کے بائیں جانب جسم کو ظاہر کرنے کے لیے تیر (↑) کا نشان بنائیں۔
3. ایک شعاع محورِ خاص کے متوازی کھینچیں اور اسے عدسے کے مرکز میں موڑ کر (Focus) یا نقطۂ ماسکہ میں سے گزاریں۔
4. جسم (Object) میں سے ایک اور شعاع بنائیں جو عدسے کے مرکز میں سے گزرے۔
5. وہ نقطہ جس پر یہ شعاعیں منعطف ہونے کے بعد ایک دوسرے کو کاٹ رہی ہیں، شبیہہ کا بالائی حصہ ہے۔

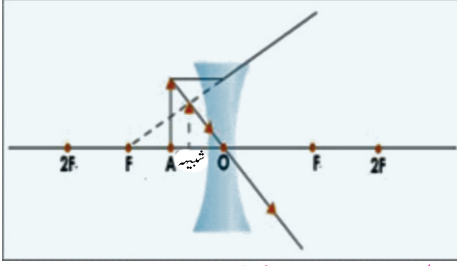
مقعر عدسے کے ذریعے شبیہہ بنانا- شعاعی شکل:

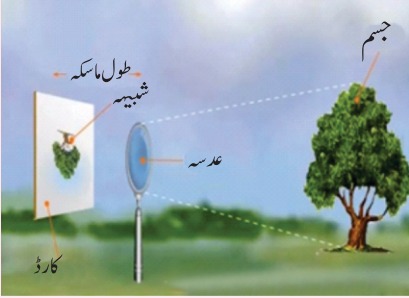
مقعر عدسے میں سے گزرنے والی شعاعیں پھیل جاتی ہیں اور عدسے کی دوسری طرف آپس میں نہیں ملتیں۔ ان سے بننے والی شبیہہ ہمیشہ مجازی، الٹی اور چھوٹی ہوتی ہے اور اگر ہم شعاعوں کو پیچھے کی طرف ملا کر دیکھیں تو یہ شبیہہ عدسے کی پچھلی جانب بنتی ہے۔

1. جب جسم لا محدود فاصلے پر ہو:

شکل 10.7: جسم لا محدود فاصلے پر

جب جسم لا محدود فاصلے پر ہوتا ہے تو شعاعیں متوازی ہوتی ہیں اور جب وہ عدسے سے ٹکراتی ہیں اور اپنا راستہ تبدیل کر لیتی ہیں، ان شعاعوں کو پچھلی جانب بڑھایئے اور انہیں نقطۂ ماسکہ (فوکس) سے گزاریے۔ الٹی، مجازی اور دھندلی شبیہہ عدسے کے اُسی جانب بنتی ہے جس جانب جسم ہوتا ہے۔

2. جب جسم کو F کے سامنے رکھا جائے:

شکل 10.8: جب جسم کو F کے سامنے رکھا جائے

محورِ خاص کے متوازی ایک شعاع بنائیے۔ اُسے پھیلا کر باہر نکالیے۔ ایک اور شعاع بنا کر اُسے بصری مرکز میں سے گذاریے۔ پہلی شعاع کو بڑھا کر اُسے فوکس یعنی ماسکۂ خاص میں سے گذاریں۔ جس مقام پر یہ دونوں شعاعیں مل رہی ہیں، وہاں شبیہہ بنے گی۔ جب جسم (O) اور لا متناہی فاصلے (F) کے درمیان کسی جگہ رکھا جاتا ہے تو O اور F کے درمیان دھندلی مجازی اور سیدھی شبیہہ بنتی ہے۔

سرگرمی 10.1: محدب عدسے کے ذریعے شبیہہ کا بننا۔

آپ کو کیا درکار ہے؟

مکبر عدسہ، آپ کے کمرۂ جماعت کے باہر ایک سپاٹ دیوار جہاں روشنی آرہی ہو۔

آپ کو کیا کرنا ہے؟

1. دیوار کے پاس ایسی جگہ پر کھڑے ہوں جہاں روشنی آرہی ہو۔
2. اپنے ہاتھ میں مکبرّ شیشہ پکڑیں اور کسی بہت دور موجود چیز کی شبیہہ دیوار پر حاصل کرنے کی کوشش کریں، مثلاً کسی درخت کی۔
3. صاف اور واضح شبیہہ حاصل کرنے کے لیے عدسے کو آگے، پیچھے کریں۔
4. شبیہہ کی خصوصیات مشاہداتی جدول میں لکھیں۔

آپ نے کیا مشاہدہ کیا:

	شبیہہ کا سائز: بڑا یا چھوٹا	شبیہہ کی نوعیت: حقیقی / مجازی / سیدھی / اُلٹی
جب ہم عدسے کو جسم کی طرف لے جاتے ہیں۔		
جب ہم عدسے کو جسم سے دور لے جاتے ہیں۔		

سرگرمی کے سوالات:

1. مکبرّ عدسے (Magnifying glass) سے دیوار پر کس قسم کی شبیہہ حاصل ہوئی؟
2. کیا آپ اس سرگرمی کو مقعر عدسے سے کر سکتے ہیں؟ وضاحت کیجیے۔

سرگرمی 10.2: عدسوں کا کھوج لگانا۔

آپ کو کیا درکار ہے؟

سائنس کی نوٹ بک، محدّب عدسے، مقعر عدسے، فلیش لائٹ، سفید کاغذ اور نوٹ بک۔

کیا کرنا ہے؟

1. محدّب عدسے کو بغور دیکھیں اور اس کی سطح اور شکل وصورت کے بارے میں آپ نے جو مشاہدہ کیا ہے، اُسے مشاہداتی جدول میں لکھیں۔
2. مقعر عدسے کا بغور مشاہدہ کریں اور اس کی سطح اور شکل وصورت کے بارے میں آپ نے جو مشاہدہ کیا ہے، اُسے مشاہداتی جدول میں لکھیں۔
3. محدّب عدسے سے اپنی کتاب کے صفحوں، اپنے ہاتھوں، بالوں اور دوسری چیزوں کو دیکھیں۔ درج کریں کہ محدّب عدسے کے ذریعے آپ کو چیزیں کیسی نظر آئیں۔
4. اب مقعر عدسے سے اپنی کتاب کے صفحوں، اپنے ہاتھوں، بالوں اور دیگر اشیاء کو دیکھیں۔ نوٹ کریں کہ مقعر عدسے سے دیکھنے پر آپ کو چیزیں کیسی نظر آئیں؟
5. اب محدب عدسے پر تیز روشنی (Flash light) ڈالیں اور اُس کے سامنے کاغذ کا ٹکڑا رکھیں اور تحریر کریں کہ تیز روشنی کو محدب عدسے نے کس رُخ پر موڑا؟
6. اب مقعر عدسے پر تیز روشنی (Flash light) ڈالیں اور اُس کے سامنے کاغذ کا ٹکڑا رکھ کر دیکھیں اور تحریر کریں کہ تیز روشنی کو مقعر عدسے نے کس رُخ پر موڑا؟
7. اب ان دونوں عدسوں کو آمنے سامنے ایک ہی لائن میں رکھیں اور ان پر تیز روشنی (Flash light) ڈالیں۔ روشنی کی شعاعوں کے مڑنے کی شکل بنا کر دکھائیں کہ روشنی اب کس طرح سے مڑی ہے؟

آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

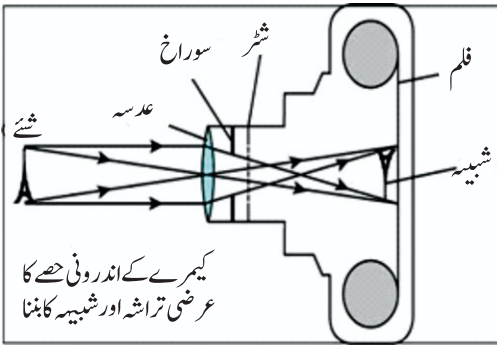
عدسے	شکل وصورت اور سطح	عدسے کے ذریعے شے کیسی نظر آرہی ہے؟	روشنی کے مڑنے کی سمت
محدب			
مقعر			

جائزے کے سوالات:

1. مقعر اور محدّب دونوں عدسے کس طرح سے ایک دوسرے سے مشابہہ ہیں؟
2. ان دونوں عدسوں میں کیا فرق ہے؟
3. جب آپ نے دونوں عدسوں کو ایک ساتھ استعمال کیا تو کیا ہوتا ہے؟
4. کیا آپ دونوں عدسوں کو استعمال کر کے دور موجود اشیاء کو نزدیک دکھا سکتے ہیں؟
5. کون سا عدسہ روشنی کی شعاعوں کو پھیلا دیتا ہے؟
6. کون سا عدسہ روشنی کی شعاعوں کو ایک نقطے پر مرتکز کر دیتا ہے؟

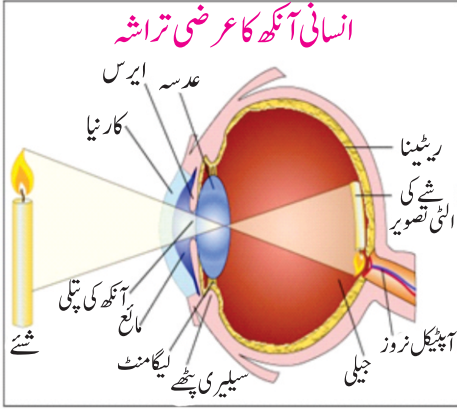
سادہ کیمرے اور انسانی آنکھ میں شبیہہ کا بننا:

- ✓ انسانی آنکھ کا عدسوں والے کیمرے کے ساتھ تقابلی جائزہ لیں۔
- ✓ وضاحت کریں کہ آنکھ کس طرح سے اپنے عدسے کی موٹائی تبدیل کر کے چیزوں کو دیکھتی ہے۔
- ✓ تحقیق کیجیے کہ آنکھیں کس طرح سے کچھ وقت گذرنے کے بعد اندھیرے سے مانوس ہو جاتی ہیں۔

شکل.10.9: کیمرے میں شبیہہ کا بننا

کیمرہ: وہ اہم حصّے جو کیمرے کے ذریعے تصویر کھینچنے کے ذمہ دار ہوتے ہیں وہ کیمرے کے باڈی (body)، شٹر، کیمرے کا عدسہ، عدسے کا اپرچر اور کیمرے میں شبیہہ کا سنسر یا فلم۔ کیمرے کی LCD اسکرین، اُتاری جانے والی تصویر کی شبیہہ کو تصویر اُتارنے سے پہلے اور بعد میں دیکھنے کے لیے کیمرہ ایک ایسے ڈبّے پر مشتمل ہوتا ہے جس کے اندر روشنی داخل نہیں ہو سکتی۔ یہ کیمرے کی فلم کو روشنی دکھانے کے عمل اور کیمرے کی باڈی پر موجود فلم میں استعمال ہونے والے دیگر افعال روشنیوں وغیرہ کو کنٹرول کرتا ہے۔ کیمرے کی باڈی کے اندر شٹر اور کیمرے کا سینسر ہوتے ہیں۔ یہ بات کیمرے کی قسم پر منحصر ہے کہ اس میں عدسے مستقل طور پر ایک جگہ لگے ہوئے ہیں یا اُنہیں نکال کر دوسرے عدسے سے بدلا جا سکتا ہے (تبدیل ہونے والے عدسے) جب بٹن دبایا جاتا ہے تا کہ کیمرے کا شٹر کھل جائے تو وہ کھل جاتا ہے اور کیمرے کے عدسے پر پڑنے والی روشنی عدسے کے کھلے ہوئے سوراخ کے ذریعے کیمرے کے عکس حاصل کرنے والے سینسر پر پڑتی ہے۔

اساتذہ کے لیے ہدایات: پانچ، چھ طالب علموں کا گروپ بنائیں۔ ہر ایک گروپ میں محدب عدسے، مقعر عدسے اور فلش لائیٹ تقسیم کریں۔ طالبِ علموں کو جب ضرورت پڑے، اُن کی رہنمائی کریں۔

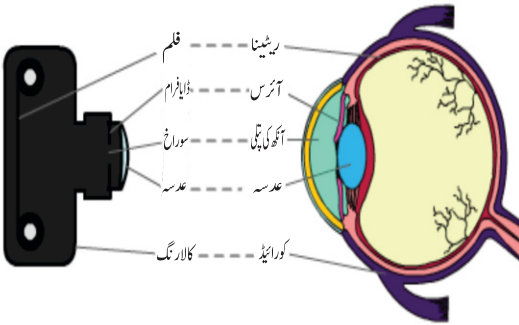
کیمرے سے حاصل کردہ شبیہہ کو فلم پر Develop کر کے یا پھر کمپیوٹر کے ذریعے پرنٹ کر کے حاصل کر لیا جاتا ہے۔

انسانی آنکھ :

شکل 10.10: انسانی آنکھ کا عرضی تراشہ

دی گئی تصویر 10.10 انسانی آنکھ کے مختلف حصوں کو ظاہر کر رہی ہے۔ کسی جسم سے آنے والی روشنی کارنیا سے گذرتی ہے جو ایک شفاف گنبد نما ساخت ہے جو Iris کو ڈھکتی ہے۔ روشنی کی شعاعیں کورینا کے ذریعے عدسے پر پڑتی ہیں۔ روشنی کی شعاعیں دوسری مرتبہ منعطف ہوتی ہیں۔ جب وہ عدسے میں سے گذرتی ہیں اور ریٹینا پر فوکس یا مرکوز ہو جاتی ہیں جو آنکھ کا روشنی کے لیے حساس حصّہ ہے۔ ریٹینا پر بننے والی شبیہہ الٹی اور حقیقی ہوتی ہے (روشنی کی شعاعیں شبیہہ میں سے گذرتی ہیں) دماغ جو کہ Optic nerve کے ذریعے آنکھ سے جڑا ہوتا ہے اِسے سیدھی کر کے دکھاتا ہے۔

کیمرہ اور انسانی آنکھ: یکسانیت

I. حصّے:

(الف) آنکھ کے کارنیا اور کیمرے کا آگے والا عدسہ:

شکل 10.11: کیمرہ بمقابلہ انسانی آنکھ

محدّب عدسہ کیمرے کی اگلی جانب لگا ہوتا ہے۔ آپ کا کارنیا کافی حد تک کیمرے میں اگلی جانب لگے ہوئے عدسے کی طرح عمل کرتا ہے۔ عدسہ جو آئرس کے پیچھے ہوتا ہے ایک ساتھ مل کر عکس حاصل کرنے والے عناصر ہیں۔ کارنیا بہت زیادہ پھیلی ہوئی روشنی کو لے کر موڑ دیتا ہے وہ پُتلی میں سے گذرتی ہیں جو رنگیں Iris کے مرکزی حصّے میں گول سوراخ کی شکل میں ہوتی ہیں۔

(ب) آئرس اور آنکھ کی پُتلی:

عدسے کے پیچھے ڈایافرام میں ایک سوراخ ہوتا ہے جو آنکھ کے اندر داخل ہونے والی روشنی کو کنٹرول کرتا ہے۔ آپ کی آنکھ کا آئرس (Iris) اور پتلی (Pupil) کیمرے کے اندر موجود اپرچر (روشنی کو گزارنے کے لیے سوراخ) کی طرح کام کرتی ہے۔ آئرس پٹّھا (Muscle) ہے جس کے سکڑنے سے پورا عدسہ ڈھک جاتا ہے سوائے اُس چھوٹے سے سوراخ کے جس میں سے گذر کر روشنی آتی ہے تاکہ آنکھ اس وقت بھی کام کر سکے جب اُس پر زیادہ روشنی پڑ رہی ہو یا پھر اُسے اندھیرے میں دیکھنا ہو۔

(ج) آنکھ کا ریٹینا اور کیمرے کی فلم:

کیمرے کی فلم پر حقیقی اور اُلٹا عکس بنتا ہے۔ ہمارا ریٹینا وہ حسّاس تہہ ہے جو ہماری آنکھ کے سب سے پیچھے ہوتی ہے۔ یہ ڈیجیٹل کیمرے میں لگی عکس حاصل کرنے والی سینسر چپ (Sensor chip) یا فلم ڈالنے والے کیمرے کی اُس فلم کی طرح ہوتی ہے جس پر شبیہہ بنتی ہے۔ ریٹینا میں تصویر کو حاصل کرنے والے لاتعداد اعصابی خلیے ہوتے ہیں جو روشنی کی شعاعوں کو برقی لہر میں تبدیل کر کے انہیں بصری عصب کے ذریعے دماغ تک پہنچاتے ہیں جہاں جو کچھ ہم دیکھ رہے ہوتے ہیں اُس کی شبیہہ آخر کار حاصل ہو جاتی ہے جسے ہم آنکھ سے دیکھ سکتے ہیں۔ اس تصویر کو حاصل کرنے اور دیکھ سکنے کے عمل کی وجہ سے شاید ہمارا ریٹینا ہماری آنکھ کا سب سے اہم حصّہ ہے۔

II. کام کرنا (Working):

1. شبیہہ کو فوکس کرنا: انسانی آنکھ اور کیمرہ دونوں ہی پر روشنی کے لیے حساس سطح پر اُلٹی شبیہہ حاصل ہوتی ہے۔ کیمرہ کی صورت میں یہ فلم یا سینسر چپ (Sensor Chip) پر بنتی ہے۔ جب کہ آپ کی آنکھ میں آپ کی آنکھ کے اندر یہ حساس سطح پر بنتی ہے جو ریٹینا ہے۔

2. روشنی سے ہم آہنگی یا مطابقت: آنکھ اور کیمرے کا عدسہ دونوں ہی اپنے اندر آنے والی روشنی کی مقدار سے ہم آہنگی یا مطابقت پیدا کرتے ہیں۔ کیمرے میں یہ اُس فلم یا سنسر چپ (Sensor chip) پر کی جاتی ہے جو اُس میں موجود ہوتی ہے۔ جب کہ آنکھ اسے آئرس (Iris) کو چھوٹا یا بڑا کر کے کنٹرول کرتی ہے۔

کیمرہ اور انسانی آنکھ - فرق:

آپ کی آنکھ خوشگوار اور نا محسوس طریقے سے دماغ کے اُس چیز پر شبیہہ حاصل کر لیتی ہے جسے آپ دیکھ رہے ہوتے ہیں۔ یہ آپ کی آنکھ کے ڈھیلوں پر پڑنے والی روشنی کی عکس کے ذریعے

کیا آپ جانتے ہیں؟

ریٹینا میں تقریباً 100 ملین راڈ اور کون ہوتے ہیں۔ اگر آپ اُن میں سے ہر ایک کو پکسل سمجھیں تو پھر انسانی آنکھ میں Cannon کے کیمرے سے زیادہ پکسل ہیں۔

مطابقت کر کے شبیہہ کو فوکس کر لیتی ہے اور روشنی کو ایک ایسی عصبی لہر میں تبدیل کر دیتی ہے جس کی ترجمانی آپ کا دماغ کر سکتا ہے۔اس کے بعد تمام کام آپ کا دماغ کرتا ہے۔ یہ ماحول میں موجود روشنی کے مطابق مسلسل اس کی مطابقت کرتا رہتا ہے۔ بالفاظ دیگر آپ کی آنکھوں کو پتہ ہوتا ہے کہ انہیں لال، کالے یا سفید وغیرہ کو دیکھنا چاہیے۔ کیمرے اُس کی روشنی کی پیائش کر لیتا ہے جو سینسر کے ایک سلسلے پر پڑ رہی ہوتی ہے۔ لیکن سینسر اور سگنل کی اُس منظر سے مطابقت پیدا کی جاتی ہے تاکہ وہ سین کے علاوہ رنگ اور درجۂ حرارت کے مطابق اپنے آپ کو اُس کے مطابق کر لے۔

(الف) عدسے کا فوکس:

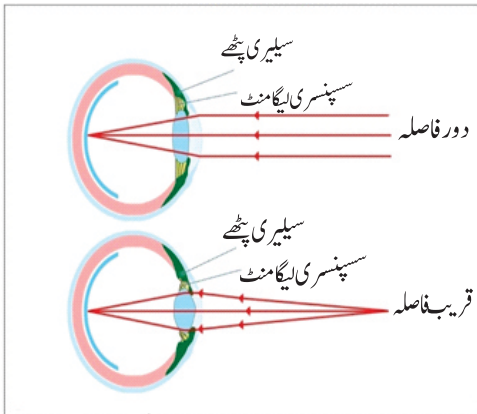
کیمرے میں عدسے کو فوکس کرنے کے لیے فلم سے دور یا نزدیک کیا جا سکتا ہے۔ آپ کی آنکھ میں موجود عدسے کو بھی فوکس کرنے کے لیے آنکھیں اپنے اندر موجود عدسے کی اصل شکل و صورت تبدیل کرتی ہیں۔

(ب) روشنی سے حسّاسیت:

کیمرے میں لگی فلم روشنی کے لیے یکساں طور پر حسّاس ہوتی ہے جب کہ انسانی ریٹینا حساس نہیں ہوتا۔اس لیے عکس یا شبیہہ کی کوالٹی اور اُسے محفوظ کرنے کی صلاحیت کے حوالے سے ہماری آنکھیں ایک عام کیمرے کے مقابلے میں اندھیرے مقامات پر زیادہ حساس ہوتی ہیں۔

آنکھ روشنی کو کس طرح فوکس کرتی ہے؟

انسانی آنکھ ایک حسّاس عضو ہے جو روشنی کے لیے ردِّ عمل ظاہر کر کے ہمیں دیکھنے کے قابل بناتی ہے۔ قرنیہ اور قلمی (Crystalline) عدسہ دونوں روشنی کو مرکوز (Focus) کرنے کے لیے اہم ہیں۔

قلمی عدسہ اور ہم آہنگی یا مطابقت:

یہ سیلیا والے پٹّھے کا وہ دائرہ نما چھلّا ہے جو عدسے کے گرد لپٹا رہتا ہے۔ یہ سیلیا والے پٹّھے قلمی عدسے کی شکل و صورت کو بدل سکتے ہیں۔ یہ ایسا کرنے کے لیے اسے کناروں سے کھینچتے ہیں۔ جب آپ کسی نزدیکی چیز کو دیکھتے ہیں تو عدسے کو درمیان میں سے زیادہ گول شکل اختیار کرنے کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ وہ روشنی کی شعاعوں کو فوکس کر سکے۔ آنکھیں اپنے عدسے کی گولائی اور شکل و صورت کو تبدیل کر کے انعطاف کی حد سے مطابقت پیدا کر لیتی ہیں

شکل 10.12: آنکھ روشنی سے کس طرح ہم آہنگی کرتی ہے

موافقت یا ہم آہنگی کہلاتا ہے۔ یہ نزدیکی یا دور رکھے اجسام سے روشنی کو ریٹینا پر مرتکز کر دیتا ہے۔ یہ موافقت یا ہم آہنگی سلیری پٹھوں (Ciliary Muscles) کے پھیلنے اور سکڑنے کی وجہ سے ہوتی ہے جو سپنسری لگا منٹ (Suspensory ligament) کو ڈھیلا کر دیتے ہیں یا کھینچ دیتے ہیں۔ جدول ان کے ہم آہنگی یا مطابقت کے لیے کام کرنے کے عمل کا خلاصہ پیش کر رہا ہے۔

جسم	سیلیری پٹھا	سپنسری لگامنٹ	عدسوں پر پٹھوں کا کھنچاؤ	عدسے کی شکل
نزدیک	سمٹا ہوا	ڈھیلا لٹکا ہوا	کم	موٹا اور زیادہ گول
دور	حالت سکون میں	کھنچا ہوا	زیادہ	پتلا اور کم گول

فرض کیجیے کہ آپ فٹ بال کا میچ تیز چمکتی ہوئی دھوپ میں کھیل رہے ہیں۔ آدھا کھیل کھیلنے کے بعد آپ آرام کرنے کے لیے کمرے میں گئے تاکہ کچھ مشروبات پی سکیں۔ کمرے میں روشنی نہیں تھی (سوئچ بند تھے) آپ نے محسوس کیا کہ آپ کو چیزوں کو دیکھنے میں مشکل ہو رہی ہے۔ لیکن کچھ دیر بعد آپ کو چیزیں صاف نظر آنے لگیں۔ بالکل اسی طرح جب آپ اندھیرے کمرے سے سورج کی روشنی میں جاتے ہیں تو پھر آپ کو اپنی آنکھیں کھلی رکھنا مشکل ہو جاتا ہے۔ سوچیے، آپ کی آنکھوں کو اندھیرے یا تیز روشنی سے مانوس ہونے میں چند منٹ کیوں لگتے ہیں؟ ہماری آنکھیں حیران کن طور پر کثیر المقاصد ہیں۔ ہم روشنی کی بہت بڑی یا وسیع اقسام مختلف النوع صورت حال میں بھی اچھی طرح دیکھ سکتے ہیں۔ یہ ہمارا البصری نظام ہے جو ضرورت پڑنے پر بہت تیز دھوپ میں اور پھر اندھیرے میں بھی ہمیں دیکھنے کے قابل بنا دیتا ہے۔ ایسا کس وجہ سے ممکن ہوتا ہے؟ اس کا جواب آنکھ کے دو مختلف نمایاں حصے پُتلی اور ریٹینا ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

آپ صرف تین رنگ لال، نیلا اور ہرا دیکھ سکتے ہیں۔ دوسرے تمام رنگ ان تینوں رنگوں سے بنائے گئے ہیں۔ روشنی جو بے رنگ ہے، اشیاء سے ٹکرا کر منعکس ہوتی ہے اور پھر ہماری آنکھوں کو نظر آتی ہے۔

پُتلی:

پُتلی دستیاب روشنی کی مقدار کے مطابق پھیل اور سکڑ سکتی ہے۔ پُتلی کے اندر موجود روشنی کے حرکتِ معکوسہ کے ذمے دار پُتلی کے قطر کو کنٹرول کرتے ہیں۔ جب روشنی کی شدت زیادہ ہوتی ہے تو یہ سکڑ کر چھوٹے ہو جاتے ہیں اور آنکھ میں کم روشنی آنے دیتے ہیں۔ اندھیرے میں یہ پُتلی کو ہدایت دیتے ہیں کہ بڑی ہو کر آنکھ کے اندر زیادہ روشنی آنے دے۔

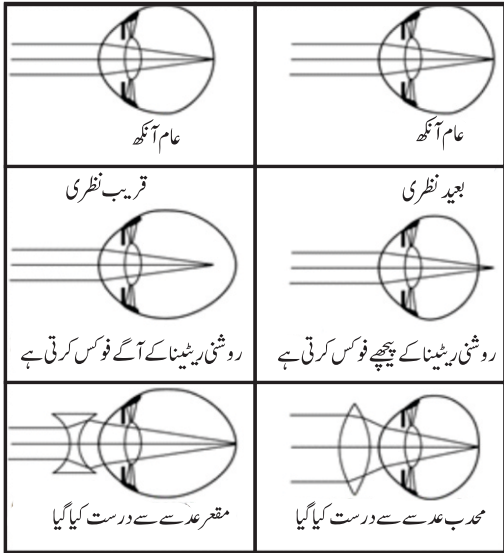
ریٹینا:

ریٹینا میں روڈ اور کون (Cone) خلیے ہوتے ہیں۔ Rod خلیے ہلکی روشنی یا اندھیرے میں دیکھنے کے ذمے دار ہیں۔ کون (Cone) خلیے تیز روشنی میں اور رنگین چیزوں کو دیکھنے کے ذمے دار ہیں۔ Rhodopsin وہ کیمیائی مادہ ہے جو روڈ (Rod) میں پایا جاتا ہے۔ جب آپ تیز روشنی میں دیکھتے ہیں تو یہ دو سالموں Retinal اور Opsin میں ٹوٹ جاتا ہے۔ جب آپ واپس اندھیرے میں یا کم روشنی میں جاتے ہیں یہ دونوں سالمے واپس جڑ کر Rhodopsin کا سالمہ بنا لیتے ہیں۔ دونوں سالمے دوبارہ بہت آہستہ سے جڑتے ہیں اسی لیے آپ کچھ وقت کے گذرنے کے بعد اندھیرے میں دیکھ سکتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

آنکھ میں استعمال ہونے والا Retinal وٹامن A سے نکلا ہے۔ اگر کسی شخص کی غذا میں وٹامن A کی کمی ہو تو پھر rod میں Retinal کافی مقدار میں نہیں ہو گا۔ وہ افراد جن میں وٹامن A کی کمی ہوتی ہے وہ رات کے اندھے پن کا شکار ہوتے ہیں اور وہ رات کے وقت دیکھ نہیں سکتے۔

عدسوں کے استعمالات:

- ✓ وضاحت کریں کہ عدسے قریب نظری اور بعید نظری کو دور کرنے کے لیے کس طرح سے استعمال کیے جاتے ہیں۔
- ✓ روزمرہ زندگی میں مختلف مقاصد کے لیے استعمال ہونے والے عدسوں کی اقسام کو شناخت کریں۔

آنکھوں کی بناوٹ چیزوں کو فوکس کرنے کی ضمانت کے لیے بہت ضروری ہے۔ وہ شخص جس کی بصارت درست ہو گی وہ دور اور نزدیک کی چیزوں کو درست طریقے سے دیکھ سکے گا کیونکہ جسم (Object) یعنی وہ چیز جسے وہ دیکھ رہا ہے، اُس سے آنے والی روشنی اُس کے ریٹینا کے بالکل ماسکۂ خاص یا (Focal point) پر focus ہو گی۔ لیکن چند افراد دور کی چیزیں یا نزدیک کی چیزیں دیکھتے ہیں تو وہ انہیں دھندلی نظر آتی ہیں۔ بینائی کی یہ خامیاں قریب نظری اور بعید نظری کہلاتی ہیں۔

شکل 10.13: قریب نظری اور بعید نظری

بعید نظری (Long Sightedness):

بعید نظری کے شکار شخص دور کی اشیاء کو واضح طور پر دیکھ سکتا ہے لیکن قریب کی اشیاء کو دھندلا دیکھتا ہے۔ ایسا اس لیے

ہوتا ہے کیونکہ آنکھ کا ڈھیلا بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ نزدیکی اشیاء سے آنے والی روشنی ریٹینا کے پیچھے فوکس ہوتی ہے جس کے نتیجے میں شبیہہ دھندلی نظر آتی ہے۔

اس خرابی یا نقص کو محدب عدسے (Converging) والے چشمے کے ذریعے دور کیا جاتا ہے۔ روشنی کی شعاعیں آنکھ میں داخل ہونے سے پہلے Converge یعنی سکڑ جاتی ہیں تاکہ کارنیا اور آنکھ کا عدسہ Focal point ریٹینا پر بنا لے۔

قریب نظری (Short Sightedness):

وہ شخص جو قریب نظری کا شکار ہوتا ہے، وہ نزدیکی اشیاء کو بآسانی دیکھ سکتا ہے جبکہ وہ دور موجود اشیاء کو صاف نہیں دیکھ سکتا۔ ایسا اس لیے ہوتا ہے کیونکہ اُس کی آنکھ کا ڈھیلا زیادہ لمبا ہوتا ہے۔ دور رکھی ہوئی اشیاء سے روشنی ریٹینا کے سامنے ایک مقام پر فوکس ہوتی ہے جس کے نتیجے میں دھندلی شبیہہ بنتی ہے۔ اس خرابی کو مقعر عدسے والے چشمے کو پہن کر دور کیا جا سکتا ہے۔ قریبی اشیاء سے آنے والی روشنی کی شعاعیں آنکھ میں داخل ہونے سے پہلے مڑ جاتی ہیں تاکہ قرنیہ اور آنکھ کا عدسہ فوکل پوائنٹ کو ریٹینا کی طرف لے جائیں گے۔ عدسوں کی مختلف اقسام ہمارے ارد گرد موجود ہیں جو آنکھ کے باہر اور آنکھ کے اندر کمپیوٹر کے اندرونی یادداشتی نظام پر مشتمل ہیں۔ روزمرہ زندگی میں عدسوں کے استعمالات درج ذیل ہیں:

1. **مکبر شیشہ:** محدّب عدسہ، مکبر شیشے کے طور پر چیزوں کو بڑا کر کے دیکھنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
2. **آنکھ کے شیشے:** محدّب عدسہ بعید نظری کو درست کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے اور مقعر عدسے قریب نظری دور کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
3. **کونٹیکٹ عدسے:** کانٹیکٹ لینس یا براہِ راست رابطے والے عدسے پتلے عدسے ہوتے ہیں جنہیں براہِ راست آنکھ کے اندر لگایا جاتا ہے۔ چشمے کی طرح کانٹیکٹ لینس بھی انعطافی خرابیوں کو دور کرتے ہیں۔
4. **مختلف نظری آلات:** دونوں آنکھوں سے دیکھنے والی دوربین، ایک آنکھ سے دیکھنے والی ٹیلی اسکوپ، خوردبین کیمروں اور پروجیکٹرز میں مختلف اقسام کے عدسے استعمال ہوتے ہیں۔
5. **فلیش لائٹ:** فلیش لائٹ میں مقعر عدسے استعمال ہوتے ہیں جو بلب کی روشنی کو زیادہ بڑا کر دیتے ہیں۔ روشنی عدسے کی مقعر سطح پر پڑتی ہے اور شعاعوں کا رُخ دوسری طرف مڑ جاتا ہے۔ اس لیے روشنی کا ظاہری قطر بڑھ جاتا ہے اور روشنی کا بیم چوڑا ہو جاتا ہے۔

6. لیزر : مختلف اقسام کے طبّی اوزاروں، اسکینر اور CD پلیئر مقعر عدسے، لیزر سے نکلنے والی روشنی کی دھار (Beam) کی چوڑائی کو بڑھانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

7. Peepholes: دروازوں میں سے دیکھنے کے سوراخ یا Peepholes چھوٹے سے حفاظتی آلات ہیں جو دروازے کے باہر موجود اشیاء، ماحول اور دیواروں کے بڑے منظر کو دکھاتے ہیں۔ یہ منظر دیکھنے کے لیے ایک یا دو مقعر عدسے اُس آلے کے اندر لگائے جاتے ہیں جو خاص اشیاء کو نسبتاً چھوٹا کر کے اُس پورے علاقے کا وسیع منظر دکھاتے ہیں۔

شکل 10.14: عدسوں کے استعمالات

خلاصہ

- عدسہ ایک مڑے ہوئے (Curved) شفاف شیشے کا ٹکڑا ہے جو روشنی کو مخصوص انداز میں منعطف کرتا ہے۔
- عدسے دو قسم کے ہوتے ہیں: محدّب اور مقعر۔
- محدّب عدسے روشنی کو ایک جگہ اکٹھا یا مرتکز کر دیتے ہیں جبکہ مقعر عدسے روشنی کو پھیلا دیتے ہیں۔
- روشنی کو اکٹھا کرنے والا (Converging) عدسہ کناروں کی بہ نسبت درمیان سے موٹا ہوتا ہے جبکہ شعاعوں کو پھیلانے والا عدسہ (Diverging) کناروں کی بہ نسبت درمیان میں پتلا ہوتا ہے۔
- عدسے کے مرکز کو بصری مرکز کہتے ہیں۔
- بصری مرکز (عدسہ) اور ماسکۂ خاص کا درمیانی فاصلہ طولِ ماسکہ کہلاتا ہے۔
- کچھ اصطلاحات ہیں جو عدسوں کے تعلق سے استعمال ہوتی ہیں مثلاً بصری مرکز (Optical Center)، محورِ خاص، ماسکۂ خاص، طولِ ماسکہ (Vertical Axis)۔
- مقعر عدسے ہمیشہ مجازی شبیہہ (Virtual image) بناتے ہیں۔
- انسانی آنکھ کے کچھ حصے کیمرے کی طرح کام کرتے ہیں جیسے کہ کارنیا اور عدسہ، aperture سوراخ، آئرس، پتلی Pupil، ریٹینا عدسے کے aperture اور کیمرے کی فلم کی طرح کام کرتے ہیں۔
- آنکھ اپنے اندر موجود عدسے کی موٹائی کو تبدیل کرکے فوکس کرتی ہے۔ یہ عدسہ نزدیکی اجسام دیکھتے وقت زیادہ Curved ہو جاتا ہے اور دور دیکھنے کے لیے پتلا ہو جاتا ہے۔ اس عمل میں سیلیری عضلات اور Suspensory Ligament مدد کرتے ہیں۔
- دور نظری میں شبیہہ ریٹینا کے پیچھے بنتی ہے اور اس کے علاج میں محدب عدسہ استعمال ہوتا ہے۔
- قریب نظری میں شبیہہ ریٹینا کے سامنے بنتی ہے اور اسے ٹھیک کرنے کے لیے مقعر عدسہ استعمال ہوتا ہے۔
- مکبر شیشہ، خوردبین، ٹیلی اسکوپ، پروجیکٹر، نظر ٹھیک کرنے کے چشمے عدسوں کے چند اہم استعمالات ہیں۔

جائزے کے سوالات

1- درست جواب منتخب کیجیے:

(i) عدسے سے گذرنے والی سیدھی لائن کہلاتی ہے:

(الف) عمودی محور (Vertical Axis)۔ (ب) محورِ خاص (Principal Axis)۔

(ج) بصری مرکز (Optical Centre)۔ (د) ماسکۂ خاص (Focal Point)۔

(ii) وہ نقطہ جس میں سے روشنی کی شعاع بغیر کسی تبدیلی کے گذر جاتی ہے، اُسے کہتے ہیں:

(الف) مرکزِ انحناء (Center of Curvature)۔ (ب) F اور O پر درمیانی نقطہ۔

(ج) ماسکۂ خاص (Principal focus)۔ (د) بصری مرکز (Optical Centre)۔

(iii) کیمرے میں بالکل واضح تصویر کھینچنے کے لیے:

(الف) عدسے کو آگے پیچھے کیا جاتا ہے۔ (ب) فلم کو آگے پیچھے حرکت دی جاتی ہے۔

(ج) عدسے اور فلم دونوں کو حرکت دی جاتی ہے۔ (د) نہ ہی عدسے کو اور نہ ہی فلم کو حرکت دی جاتی ہے۔

(iv) آنکھ میں عدسے کی شکل وصورت میں تبدیلی کے لیے ان میں سے کون آنکھ کی مدد کرتا ہے؟

(الف) سیلیری عضلات (Ciliary muscle)۔ (ب) کارنیا (Cornea)۔

(ج) ریٹینا (Retina)۔ (د) آئرس (Iris)۔

(v) بصری مرکز (Optical centre) اور ماسکۂ خاص (Principal Focus) کا درمیانی فاصلہ کہلاتا ہے:

(الف) محورِ خاص (Principle Axis)۔ (ب) عمودی محور (Vertical Axis)۔

(ج) طول ماسکہ (Focal Length)۔ (د) بصری مرکز (Optical Centre)۔

2- خالی جگہ پُر کیجیے:

(i) جب کوئی جسم لامتناہی فاصلے پر ہوتا ہے تو شعاعیں متوازی ہوتی ہیں اور جب وہ ____________ عدسے پر پڑتی ہیں تو پھیل جاتی ہیں۔

(ii) سیدھی اور دھندلی شبیہہ بنتی ہے جب جسم کو مقعر عدسے کے ____________ سامنے رکھا جائے۔

(iii) ____________ عدسے کو مکبّر شیشے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

(iv) نزدیکی اجسام سے آنکھ میں روشنی ریٹینا کے ایک نقطے پر مرکوز ہوتی ہے جس کی وجہ سے بینائی میں نقص ہو جاتا ہے جسے ____________ کہتے ہیں۔

(v) آنکھ کے نقص قریب نظری میں آنکھ کا ڈھیلا بہت ____________ ہو جاتا ہے اور دور رکھے اجسام سے آنے والی روشنی ریٹینا ____________ پر مرکوز ہو جاتی ہے۔

3- دیے گئے جدول کو مکمل کیجیے:

نمبر	کیمرے کے حصّے	آنکھ کا مشابہہ حصّہ	یکساں کام
.1	سوراخ (Aperture)		
.2	عدسہ (Lens)		
.3	فلم یا شبیہہ کا سنسر		

4- درج ذیل سوالات کے جوابات دیجیے:

(i) محدب عدسے کے ذریعے بننے والی شعاعی شکل (Ray diagram) کی وضاحت کیجیے۔

(ii) مقعر عدسے کے ذریعے شبیہہ اسکرین پر کیوں نہیں بن سکتی؟ وضاحت کیجیے۔

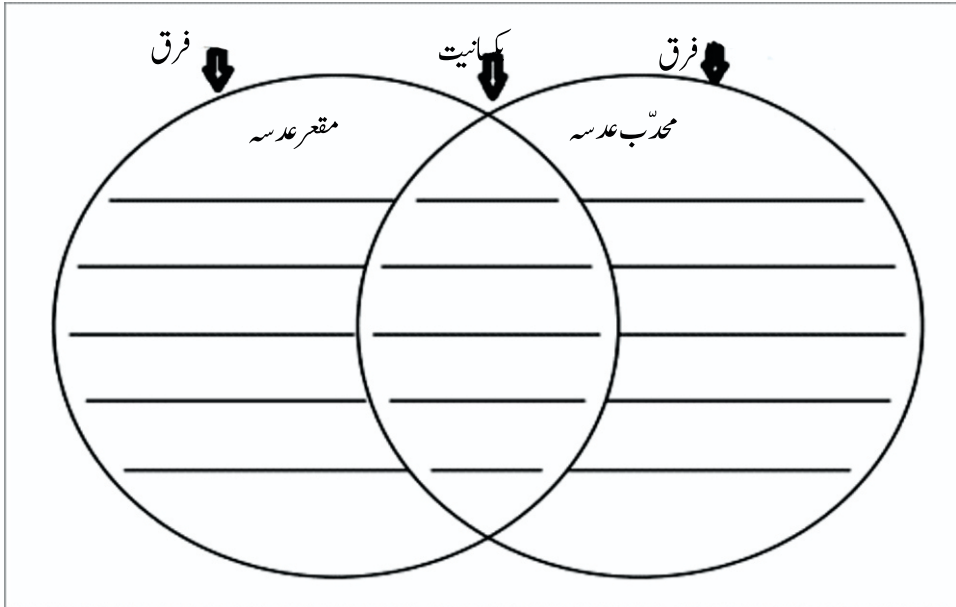
(iii) عدسے کے طولِ ماسکہ (Focal Length) پر اُس کی موٹائی کس طرح سے اثرانداز ہوتی ہے؟

(iv) دور نظری کی شعاعی شکل بنائیے۔

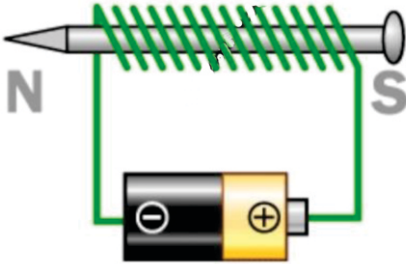
(v) آپ کی آنکھ میں کس قسم کا عدسہ ہے؟

(vi) قریب نظری اور دور نظری کے درمیان تین فرق بیان کیجیے۔

5- دی گئی Venn ڈایاگرام میں مقعر اور محدّب عدسوں کے درمیان فرق اور یکسانیت تحریر کیجیے:

باب
11

برق رواں کام کرتے ہوئے

جیسا کہ آپ نے پچھلی جماعتوں میں پڑھا ہے برقِ رواں توانائی کی ایک قسم ہے جو اُس وقت پیدا ہوتی ہے جب الیکٹران یا برقی بار کسی موصل جیسا کہ تانبے کے تار میں سے بہتے ہیں۔ برق یا بجلی قدرتی بھی ہو سکتی ہے جیسا کہ آسمان پر بجلی کا چمکنا یا اُسے جنریٹر سے بھی پیدا کیا جا سکتا ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ برقِ رواں کو مقناطیس بنانے کے لیے بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ بالکل اسی طرح سے اس کا متضاد عمل بھی کیا جا سکتا ہے یعنی مقناطیس کے ذریعے بھی بجلی پیدا کی جا سکتی ہے۔

شکل 11.1 برقی رُو

شکل 11.2 : سادہ برقی مقناطیس

شکل 11.3 : پاور اسٹیشن

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ برقی رواں کا پیدا کرنا (ماڈل جنریٹر)۔
- ✓ دستی یا بآسانی اُٹھایا جانے وال جنریٹر (بائیسکل کا ڈائینمو)۔
- ✓ برق رواں کو پیدا کرنے کا مسئلہ۔
- ✓ پاور اسٹیشن کا کام کرنا۔
- ✓ برق رواں کے دیگر ذرائع۔
- ✓ الیکٹرانک سسٹم یا برقی نظام سے تعارف۔
- ✓ اجزاء کے استعمالات (ان پٹ، پروسیسر، آؤٹ پٹ)۔

طالبِ علم اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ برقِ رواں پیدا کرنے کے لیے ایک تجربہ بنائیں۔
- ➢ ماڈل جنریٹر کے کام کرنے کے طریقے کی وضاحت کریں۔
- ➢ اُن سادہ آلات کو شناخت کریں جو روزمرہ زندگی میں برقِ رواں پیدا کرتے ہیں۔
- ➢ پاور اسٹیشن کا ماڈل بنا کر اُس کے کام کرنے کے طریقے کا مظاہرہ کریں۔
- ➢ پاور اسٹیشن میں استعمال ہونے والی توانائی کی فہرست بنائیں۔
- ➢ برقِ رواں کو پیدا کرنے (Generate) میں درپیش مسائل کو ہم آہنگ کریں۔
- ➢ برقی نظام کے بنیادی اجزاء کو بیان کریں۔
- ➢ آلٹرنیٹ اور ڈائریکٹ کرنٹ کی وضاحت کریں۔
- ➢ آلٹرنیٹ کرنٹ (A.C) کو ڈائریکٹ کرنٹ (D.C) میں تبدیل کرنے کے لیے درکار اجزاء کی فہرست بنائیں۔
- ➢ بیان کریں کہ مختلف آلات میں موجود یا اُن سے حاصل شدہ طاقت کو کس طرح اسکول اور اپنے اردگرد موجود ماحول میں استعمال کر سکتے ہیں۔

برقی قوت پیدا کرنا:

✓ ایک ایسا تجربہ بنائیے جس کے ذریعے برقی قوت کو پیدا کیا جا سکے۔

ہمارے گھروں میں بجلی کے آلات میں برقی قوت استعمال ہوتی ہے اور اس کے بغیر وہ آلات کام نہیں کر سکتے ہیں۔ برقی قوت یا بجلی ہم کئی طریقوں اور ذریعوں سے بنا سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر خشک سیل اور بیٹریاں برقی قوت یا برقِ رواں کو مرکبات کے کیمیائی عمل کے ذریعے پیدا کرتی ہیں۔

سرگرمی 11.1: برقی قوت پیدا کرنے کا ماڈل:

لیموں کی بیٹری

مجھے کیا درکار ہے؟

تانبے کی دھات کا ٹکڑا، زنک (جست) کا دھاتی ٹکڑا، لیموں ایک عدد، LED۔

کیا کرنا ہے؟

تانبے اور زنک کی دھاتوں کے دو ٹکڑے لیں۔ دونوں دھاتی ٹکڑوں (پتریوں) کے ایک سرے کو لیموں میں دو مختلف مقامات پر گاڑ دیں (جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے)۔ دونوں دھاتوں کے آزاد سروں کو دو تاروں کے ذریعے LED کے ٹرمینل سے جوڑ دیں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا؟

میں نے یہ مشاہدہ کیا کہ LED چلنے لگی۔ لیموں بہت تھوڑی سی مقدار میں برقی قوت پیدا کرتا ہے جو تقریباً 1 ملی ایمپیئر ہوتی ہے۔ لیکن بجلی کی یہ مقدار مزاحمتی بلب کو جلانے کے لیے ناکافی ہے۔

سرگرمی کے سوالات:

LED کس طرح سے جلنے لگی؟

لیموں کے ذریعے کتنی مقدار میں بجلی یا برقی قوت پیدا ہوئی؟

اساتذہ کے لیے ہدایت: جماعت کو دو گروہوں (گروپ) میں تقسیم کریں۔ ہر گروپ کے دو طالب علموں سے کہیں کہ وہ سرگرمی کریں۔ باقی طالبِ علموں سے اس سرگرمی کا مشاہدہ کروائیں اور انہیں اپنے مشاہدات لکھنے کے لیے کہیں۔ ہر گروپ کو الگ الگ سرگرمی کا سامان دیں اور اُن سے کہیں کہ وہ سرگرمی کریں جیسا کہ شکل میں دکھائی گئی ہے۔ اس سرگرمی کو آلو اور سرکے کے ساتھ بھی کروائیں۔ اس عمل پر بحث کو فروغ دیں۔

برقی قوت (بجلی) پیدا کرنے کے آلات (جنریٹر) کا ماڈل:

✓ ماڈل جنریٹر کے کام کرنے کی وضاحت کیجیے۔

ہم نے اس سے پہلے یہ پڑھا ہے کہ برقی قوت (الیکٹرسٹی) کیمیائی طریقے سے پیدا کی جاسکتی ہے۔ بالکل اسی طرح سے ہم برقی قوت (الیکٹرسٹی) کو مشینی طریقے (Mechanical) سے بھی پیدا کر سکتے ہیں۔ مثلاً: کسی کوائل میں مقناطیس کو حرکت دینا یا کوائل کو مقناطیس سے حرکت دینا۔

اس کے لیے ہمیں یو (U) کی شکل کے مقناطیس اور تار کے ایک (جلیبی نما) گچھے جسے ہم کوائل کہتے ہیں، جب مقناطیس کوائل کے ارد گرد میں سے گذرتا ہے تو اُس کا مقناطیسی میدان بھی کوائل میں سے گذرتا ہے جس کے نتیجے میں کچھ کرنٹ کوائل میں چلا جاتا ہے۔ کوائل کے دونوں سرے کسی برقی آلے جیسے کہ بلب (LED) یا بیٹری سے جُڑے ہونے چاہئیں۔ جیسے ہی کوائل میں موجود کرنٹ اپنا رُخ اُسی عرصے میں تبدیل کرلیتا ہے اس لیے اس کرنٹ کو آلٹرنیٹنگ کرنٹ (AC) کہتے ہیں۔

شکل.11.1: برقی قوت پیدا کرنے کا ماڈل

باآسانی ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے والا (بائیسکل ڈائی نیمو) جنریٹر:

✓ اُن سادہ آلات کو شناخت کریں جو روزمرّہ زندگی میں برقی رَو پیدا کرتے ہیں۔

کیا آپ کے پاس بائیسکل ہے؟ تو پھر آپ کی اس بائیسکل پر ایک لیمپ بھی بغیر کسی بیٹری کے لگا ہوگا۔ کیا آپ جاننا چاہتے ہیں کہ ایسا کیوں ہے؟ آیئے جانتے ہیں۔

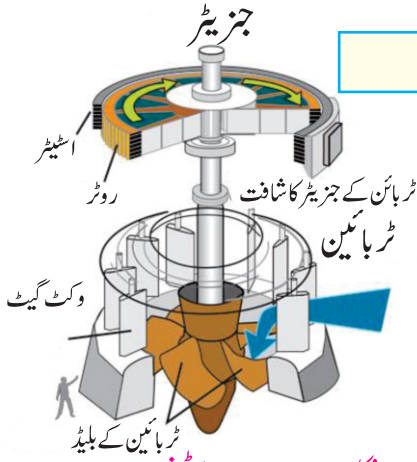
جیسا کہ ہم جانتے ہیں ایک کوائل (لچھے) میں سے گذرنے والا مقناطیسی برقِ رواں کی کچھ مقدار پیدا کر سکتا ہے۔ یہاں ہم اسی کو استعمال کرتے ہیں۔ چھوٹا سا جنریٹر جو بائیسکل ڈائی نیمو کہلاتا ہے۔ یہ وہ آلہ ہے جو برقِ رواں پیدا کر کے اُس لیمپ کو جلاتا ہے جو آپ کی بائیسکل پر لگا ہوتا ہے۔

شکل.11.2: بائیسکل ڈائی نیمو جنریٹر

ڈائی نیمو کے اندر لگا ہوا مقناطیس بائیسکل کے ٹائر کے ساتھ گھومتا ہے۔ جیسے ہی ٹائر گھومنے لگتا ہے مقناطیس کوائل کے ذریعے گھومنے لگتا ہے۔ پھر کوائل اس کے ذریعے کرنٹ کی کچھ مقدار پیدا کرنے لگتا ہے۔ کوائل کا سرا بائیسکل پر لگے لیمپ سے جڑ جاتا ہے۔ آپ جتنا زیادہ پیڈل کو گھمائیں گے، اُتنا ہی تیز ڈائی منیمو گھومے گا۔ جتنا تیز وہ گھومے گا، ڈائی منیمو اُتنا ہی زیادہ بجلی بنائے گا اور پھ بلب بھی اُتنا ہی تیز روشن ہو جائے گا۔

شکل 11.6: بائیسکل کے ڈائی نیمو جنریٹر کا اندرونی منظر

پاور اسٹیشن کا کام کرنا:

✓ پاروا سٹیشن کا ماڈل بنا کر اُس کے کام کرنے کے طریقے کا مظاہرہ کریں۔

ملک کو تجارتی اور گھریلو استعمال کے لیے زیادہ مقدار کی برق رواں کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہم اس مقصد کے لیے پاور جنریٹر استعمال کرتے ہیں جو بائیسکل کے ڈائی منیمو سے زیادہ بڑے ہوتے ہیں اور وہ گھروں اور دفتروں میں استعمال کے لیے زیادہ مقدار میں بجلی پیدا کرتے ہیں۔ جیسا کہ ڈائی منیمو کے اندر کوائل کے چند لچھے اور مستقل مقناطیس موجود ہوتے ہیں، بالکل اسی طرح سے پاور اسٹیشن کے جنریٹر میں کئی لچھے ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک لچھّا برقی رُو کی کچھ مقدار پیدا کرتا ہے اور بڑی مقدار میں بجلی پیدا کرتا ہے تاکہ وہ گھروں اور دفتروں میں استعمال ہو سکے۔ جیسا کہ ڈائی نیمو میں کوائل کے چند لچھے اور مستقل مقناطیس لگا ہوتا ہے، بالکل اسی طرح سے پاور اسٹیشن کے جنریٹر میں بھی کئی ایسے کوائل ہوتے ہیں جن میں لچھوں کی بہت بڑی تعداد ہوتی ہے۔ یہ کوائل یا لچھے مستقل مقناطیس کی طرح سے مقناطیسی میدان پیدا کرنے کے لیے استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ اس میں ایک ساکت کوائل ہوتا ہے جو ایک نقطے پر رہتا ہے جبکہ دوسرا کوائل متحرک رہتا ہے جو میکانیکی قوت کے ذریعے یکساں رفتار سے گھومتا رہتا ہے جو اُسے گھومنے اور کرنٹ اور وولٹیج پیدا کرنے میں مدد دیتی ہے۔ یہ میکانیکی قوتیں پانی، بھاپ اور ایندھن جیسے کہ ڈیزل، کوئلے اور گیس سے مہیا کی جاتی ہیں جو کوائل کو مقناطیسی ٹھہرے ہوئے یا جمود زدہ کوائل کی مدد سے گھومنے میں مدد دیتی ہیں۔ پاور اسٹیشن کے جنریٹر برقی رُو بہت بڑی مقدار میں اور بہت زیادہ وولٹیج والا کرنٹ پیدا کرتے ہیں۔

شکل 11.7: پاور اسٹیشن کا جنریٹر

برقِ رواں کے دیگر ذرائع:

✓ پاور اسٹیشن میں استعمال ہونے والی، توانائی کی اقسام کی فہرست بنائیے۔

مکینکل جنریٹر کے علاوہ برقِ رواں بنانے کے دیگر ذرائع بھی ہیں۔ اُن میں سے بعض ذرائع جو اکثر و بیشتر برق رواں کو پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ شمسی توانائی، ہوا کی توانائی، نیوکلیائی توانائی، بائیو ماس، بہتے ہوئے پانی کی توانائی اور حرارتی توانائی ہیں۔

شمسی توانائی:

شکل 11.8: شمسی توانائی کا پاور پلانٹ

شمسی پینل میں شمسی سیل ہوتے ہیں جنہیں ہم فوٹو وولٹائی سیل کہتے ہیں۔ شمسی توانائی سے چلنے والا کیلکیولیٹر ان سیلوں میں توانائی جذب کر کے اُسے برقی توانائی میں تبدیل کر کے بیٹری کو چارج کرنے یا اسے براہِ راست استعمال کرنے کے قابل بناتا ہے۔ سولر پینل (Solar Panel) کے بارے میں اچھی چیز یہ ہے کہ یہ ہوا کو آلودہ نہیں کرتے اور نہ ہی ماحول کی آلودگی کا باعث بنتے ہیں۔ پاکستان میں شمسی توانائی کا پلانٹ لگایا گیا ہے جس کا نام قائدِ اعظم سولر پاور پلانٹ ہے۔ شمسی توانائی کے پلانٹ میں ایک خامی یہ ہے کہ جب سورج بادلوں میں چھپا ہوتا ہے تو یہ بہت کم مقدار میں برق رواں بناتا ہے اور رات کے وقت یہ برقِ رواں بالکل بھی پیدا نہیں کرتا۔ لیکن پھر بھی انہیں دوبارہ چارج کرنے یا بیٹریوں میں توانائی کا ذخیرہ جمع کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے تاکہ ہمارے گھروں میں رات کے وقت بغیر کسی رکاوٹ کے بجلی مہیا ہو سکے۔ آج کل اسکولوں میں شمسی توانائی کے پینل لگانا بہت مقبول ہو رہا ہے کیونکہ اس کے ذریعے ماحول پر برے اثرات پڑنے کم ہو رہا ہے اور یہ ادارے زیادہ سرسبز و شاداب اور ماحول دوست بن رہے ہیں۔

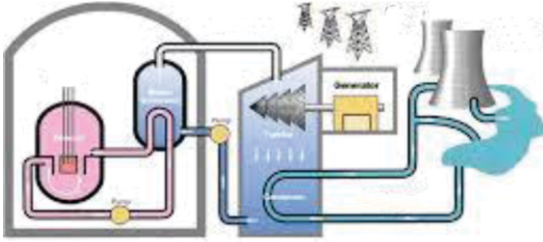
تیز ہوا سے توانائی:

تیز چلنے والی ہوا (Wind) کی توانائی، توانائی کی ایک قسم ہے جس کے ذریعے برقِ رواں پیدا کی جاسکتی ہے یا سادہ طور پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ہوا کے دباؤ سے برقِ رواں پیدا کی جاسکتی ہے۔ تیز ہوا (Wind) حرکی توانائی پیدا کرتی ہے جو پنکھوں کے پر یا ہوائی توانائی پیدا کر کے پنکھوں کے پروں کو چلا یا گھما سکتی ہے۔

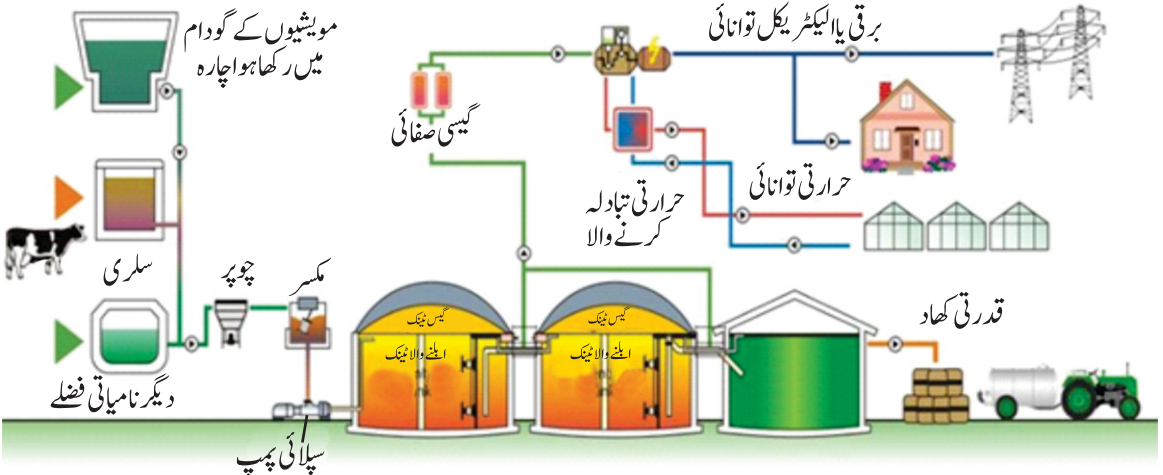
شکل.11.9 : تیز ہوا میں چلنے والا پنکھا: توانائی کی قوت کا پلانٹ

پنکھے کا ایکسل (Axil) جنریٹر کو گھماتا ہے تاکہ برقی توانائی پیدا ہو۔ یہ تیز ہوا سے چلنے والے نظام ایسی جگہوں پر دیکھے جا سکتے ہیں جہاں ہوائیں اتنی زیادہ تیز چلتی ہیں کہ وہ پنکھوں یا تیز ہوا سے چلنے والے توانائی کے نظام کی پنکھڑیوں کو تیزی سے گھماتی ہیں۔ اگر آپ کراچی سے حیدرآباد کی طرف سفر کریں تو آپ کو سفر کے دوران نوری آباد کے علاقے میں سینکڑوں کی تعداد میں تیز ہوا سے چلنے والے انرجی پاور اسٹیشن نظر آئیں گے۔

نیوکلیائی توانائی:

نیوکلیائی توانائی وہ توانائی ہے جو کسی ایٹم کے نیوکلیس (مرکزے) میں پائی جاتی ہے۔ جب بھاری دھاتوں کے نیوکلیس کو توڑ کر ہلکے نیوکلیس میں ایک خاص عمل "Fission" کے ذریعے تبدیل کیا جاتا ہے تو حرارت کی بہت بڑی مقدار خارج ہوتی ہے۔ یہ حرارت بھاپ بناتی ہے جو ٹربائن کو گھماتی ہے جو برقی جنریٹر کو چلا کر برقی رَو پیدا کرتا ہے۔

شکل.11.10 : نیوکلیائی توانائی کا پلانٹ

بائیوماس (Biomass):

بائیوماس توانائی حاصل کرنے کا سب سے پرانا ذریعہ ہے جسے جانوروں کے فضلے اور پودوں کے فوسل سے حاصل کیا

شکل.11.11 : فضلے سے توانائی حاصل کرنے کا پلانٹ

جاتا ہے۔ یہ حرارتی توانائی پیدا کرنے کے لیے ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ پھر بھاپ بائیوماس کے ٹربائن میں حرکی توانائی (Kinetic energy) پیدا کرتی ہے اور جنریٹر کو گھما کر برقی رُو (Electricity) پیدا کرتی ہے۔ بائیوماس بجلی (Electricity) پیدا کرنے کا سب سے کم خرچ طریقہ ہے۔

ہائیڈروالیکٹرسٹی انرجی (آبی برقی توانائی):

ہائیڈروالیکٹرسٹی انرجی یا آبی برقی توانائی، توانائی کی وہ قسم ہے جسے اونچائی سے گرتے ہوئے یا بہتے ہوئے پانی کی قوت سے پیدا کیا جاتا ہے۔ آبی برقی توانائی کی سب سے عام قسم وہ پاور پلانٹ ہیں جن میں دریا پر بند باندھ کر پانی کو اکٹھا کیا جاتا ہے۔ پھر اس جمع شدہ پانی کو ٹربائن پر گرایا جاتا ہے جس سے گرتے ہوئے پانی کی پوٹینشل توانائی حرکی توانائی میں اور پھر میکنیکل توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ پھر اس سے منسلک جنریٹر ٹربائن کی اُس میکنیکل توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کر دیتا ہے۔

حرارتی توانائی:

حرارتی توانائی حرارت سے حاصل ہوتی ہے۔ اس میں حرارت پیدا کرنے کے لیے گیس، لکڑی، کوئلہ اور پیٹرولیم استعمال ہوتا ہے۔ یہ حرارت جنریٹر کے احتراقی یونٹ میں دباؤ پیدا کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے جہاں سے ٹربائن چلتا ہے اور متحرک ہو کر برقی رُو پیدا کرتا ہے۔

برقی رُو (الیکٹرسٹی) پیدا کرنے کے مسائل:

✓ الیکٹرسٹی پیدا کرنے سے متعلق مسائل۔

الیکٹرسٹی کو پیدا کرنے سے متعلق کئی مسائل ہیں۔ ان میں سے چند درج ذیل ہیں:

1. الیکٹرسٹی یا برق رواں کو بہتے ہوئے پانی سے پیدا کیا جاسکتا ہے۔ حالانکہ اس کو چلانے کی لاگت بہت کم ہے لیکن بند کی تعمیر بہت مہنگی ہے۔ اس کے علاوہ پانی کی وجہ سے سیم و تھور کا نزدیکی علاقوں میں ہونا بھی زمین کو زراعت کے لیے کمزور کر دیتا ہے۔ مزید یہ کہ اگر بارش بالکل بھی نہ ہو تو پھر پانی کی قلّت کی وجہ سے بالآخر بجلی پیدا کرنے میں مسئلہ ہوتا ہے۔

2. نیوکلیائی توانائی بھی توانائی کے وسیع مقدار کے پیدا کرنے کا ذریعہ ہے۔ لیکن یہ بہت خطرناک ہو سکتا ہے کیونکہ تابکار (ریڈیوایکٹو) عناصر کے استعمال کرنے سے تابکاری کا خطرہ ہوتا ہے جو زندگیوں کے لیے کئی سالوں تک نقصان پہنچا سکتا ہے۔

3. حرارتی توانائی، توانائی کا بہت اچھا ذریعہ ہے لیکن ہمیں حرارتی توانائی کے لیے ایندھن کی ضرورت ہوتی ہے جس کے ذریعے ٹربائن کو چلایا جا سکتا ہے۔ ایندھن کی قیمتیں بہت زیادہ ہو رہی ہیں اور اسی وجہ سے یہ طریقہ بجلی پیدا کرنے کے لیے بہت مہنگا ہے۔ اس کے علاوہ جب ان ایندھنوں کو جلاتے ہیں تو یہ دھواں دیتے ہیں جس سے ہوا آلودہ ہو جاتی ہے۔

4. وہ ذرائع بھی جن کے ذریعے توانائی کو دوبارہ قابلِ استعمال بنایا جا سکتا ہے، بہت مہنگے ہیں۔ اُن کے پلانٹ جیسا کہ شمسی توانائی اور تیز چلتی ہوا (Wind) کے پلانٹ بہت مہنگے پڑتے ہیں کیونکہ یہ بہت تھوڑی مقدار میں بجلی پیدا کرتے ہیں۔

5. جب بجلی، گھروں، تجارتی علاقوں کو دی جاتی ہے تو پھر ٹرانسمیشن لائنز کے گرد مقناطیسی میدان انسانی صحت پر مضر اثرات ڈال سکتا ہے۔

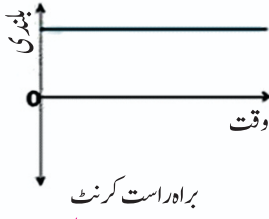
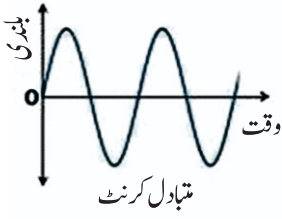
6. بہت زیادہ وولٹیج کی بجلی سے جھٹکا لگنا نقصان دہ ہے۔ اگر حادثاتی طور پر بجلی کے بہت زیادہ وولٹیج والی لائنوں سے انسان یا دوسرے جاندار رابطے میں آ جائیں تو پھر اس سے اُنہیں نقصان پہنچ سکتا ہے یا پھر وہ مر سکتے ہیں۔

الیکٹرانک سسٹم برقیاتی نظام کا تعارف:

- ✓ الیکٹرانک سسٹم کے بنیادی اجزاء بیان کیجیے۔
- ✓ الٹرنیٹ اور ڈائریکٹ کرنٹ کی وضاحت کریں۔
- ✓ اُن اجزاء کی فہرست بنائیے جو AC کرنٹ کو DC کرنٹ میں تبدیل کرنے کے لیے درکار ہوتے ہیں۔

برقیات طبیعات کی وہ شاخ ہے جس کا تعلق برقی توانائی کو کنٹرول کرنے سے ہے۔ برقیات کا بنیادی تعلق الیکٹران سے ہے۔ ہم اپنی روزمرہ زندگی میں کئی برقی آلات جیسے کہ ٹیلی ویژن، موبائل فون، کمپیوٹر، کیمرہ، ریڈیو، وڈیو گیمز، DVD پلیئر وغیرہ استعمال کرتے ہیں۔ اس جدید دور میں ہمارے پاس بہت زیادہ ترقی یافتہ برقی آلات ہیں جنہوں نے ہماری زندگی کو آسان اور پُرآسائش بنا دیا ہے۔ آج کل ہمارے پاس ایک ہی موبائل فون میں تمام ضروری اشیاء موجود ہیں۔ مثال کے طور پر ٹیلی فون، کیمرہ، گھڑی، ٹیلی ویژن، کمپیوٹر اور بہت ساری دیگر استعمالات کی چیزیں موجود ہیں۔

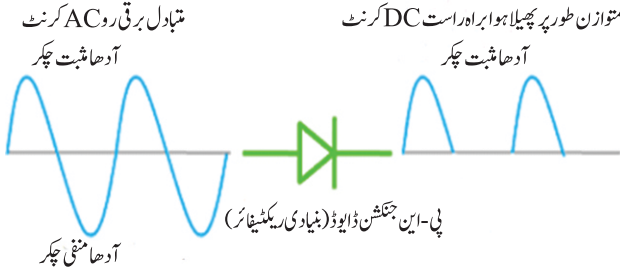
شکل 11.12: مختلف برقی آلات

آلٹرنیٹنگ کرنٹ (AC) یا متبادل کرنٹ:

شکل.11.13: مزاحمت کرنے والا

آلٹرنیٹنگ یا متبادل کرنٹ کی تعریف اس طرح سے کی جاتی ہے کہ یہ وہ برقی بہاؤ ہے جس میں مقررہ وقفوں سے کرنٹ کے بہاؤ کی سمت بدل رہی ہو۔ کرنٹ کے ساتھ ساتھ اُس کی وولٹیج بھی بدلتی ہے۔ بنیادی طور پر آلٹر نیٹنگ کرنٹ کو صنعتوں، عمارتوں وغیرہ میں جہاں زیادہ برقی قوت کی ضرورت ہوتی ہے، استعمال کیا جاتا ہے۔

ڈائریکٹ یا براہِ راست کرنٹ (DC):

وہ کرنٹ جو صرف ایک ہی سمت میں بہہ رہا ہو، ڈائریکٹ یا براہِ راست کرنٹ (DC) کہلاتا ہے۔ DC سے مراد وہ وولٹیج ہے جس کی polarity یا بہاؤ کی سمت کبھی بھی نہیں بدلتی۔ اس میں منفی اور مثبت چارج والے دو موصل (Conductor) ہوتے ہیں۔

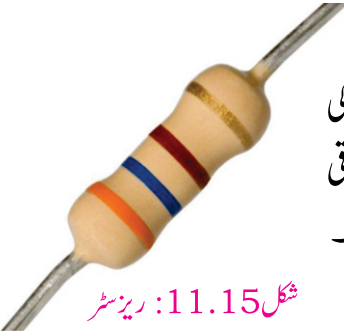
AC کو DC میں تبدیل کرنا (ترمیم):

شکل.11.14: مزاحمت کرنے والا

اس ترمیم کے لیے ایک سادہ سا diode یا diodes کا گروپ استعمال ہوتا ہے جو متبادل کرنٹ کو براہِ راست کرنٹ میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اس عمل کو ہم ترمیم کرنا (Rectification) کہتے ہیں۔ ہم یہ جانتے ہیں کہ diode برقی رُو کو صرف ایک سمت میں بہنے دیتا ہے اور دوسری سمت میں بہنے سے روک دیتا ہے۔ یہ اصول اس ترمیم کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ half wave rectifier ترمیم کرنے والوں کی وہ قسم ہے جو input کے صرف آدھے چکر (Cycle) AC کو سگنل فراہم کرتی ہے جبکہ آدھے چکر کو بند کر دیتی ہے۔ اس طرح سے یہ AC کو پھیلے ہوئے (Pulsating) DC میں تبدیل کر دیتا ہے۔

کسی برقی نظام کے بنیادی حصّے:

وہ بنیادی اجزاء جو برقیات میں استعمال کیے جاتے ہیں، (Resistor) مزاحمت کرنے والا، ڈائی اوڈ (Diode)، ٹرانسسٹر اور Integrated Circuit ہیں۔ یہ سب عام طور پر استعمال ہونے والے بنیادی اجزاء ہیں اور یہ الیکٹرانی یا برقی سرکٹ کی بنیادی تعمیری اینٹیں ہیں۔

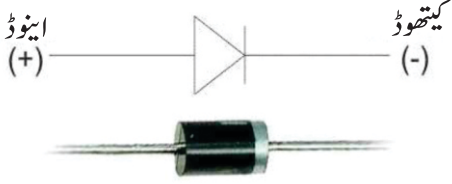
1. ریزسٹر:

ریزسٹر یا مزاحمتی آلہ وہ آلہ ہے جو برقی سرکٹ میں الیکٹران کے بہاؤ کی مخالفت کرتی ہے۔اس آلے کے دو ٹرمنل ہوتے ہیں جو الیکٹرانی سرکٹ میں برقی بہاؤ کو کم کر دیتے ہیں۔مزاحمتی اکائی اوہم Ohm اور اس کی علامت ہے Ω ہے۔

شکل 11.15: ریزسٹر

2. ڈائی اُوڈ :

اینوڈ (+)
کیتھوڈ (-)

شکل 11.16: ڈائی اوڈ

یہ ایسے ٹھوس مادّے سے بنا ہوتا ہے جو جزوی برق گذار یا نیم موصل کہلاتا ہے۔ سیمی کنڈکٹر وہ عنصر ہے جو بعض اوقات موصل یا کنڈکٹر کے طور پر کام کرتا ہے اور بعض اوقات حاجز (insulator) کے طور پر کام کرتا ہے اس کا انحصار کچھ شرائط پر ہوتا ہے۔ڈائی اوڈ (Diode) ،بجلی کے مختلف آلات میں جیسا کہ بجلی کے سوئچ، بجلی کے اُلٹے بہاؤ سے محفوظ رکھنے کے لیے اور متبادل کرنٹ کے براہِ راست کرنٹ میں تبدیلی کے لیے استعمال ہوتا ہے۔اس کی مختلف اقسام ہیں جیسا کہ LED (Light Emitting Diode) جو ایک ایسا ڈائی اوڈ ہے جو کرنٹ کے اپنے اندر سے گذرنے پر روشنی کی کرنیں یا دھار دیتا ہے۔یہ وہی LED ہے جسے ہم آج کل اپنے گھروں میں بجلی کی بچت کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ایک عام بلب کے مقابلے میں LED میں بہت کم بجلی استعمال ہوتی ہے،اس لیے یہ توانائی کو بچاتی ہے۔یہ ڈیجیٹل آلات میں نمبر اور حروف دکھانے کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے جیسا کہ کیلکیولیٹر، ڈیجیٹل گھڑیوں،ڈیجیٹل میٹر اور کئی دوسرے آلات میں۔

3. ٹرانزسٹر :

بجلی کا ٹرانزسٹر بہت زیادہ اہم آلہ ہے۔ٹرانزسٹر وہ آلہ ہے جو بجلی کے بہاؤ کو کنٹرول کرتا ہے یا سادہ الفاظ میں سوئچ کے طور پر کام کرتا ہے جسے کھولا اور بند کیا جاسکتا ہے۔یہ اتنا چھوٹا بھی ہو سکتا ہے کہ اسے انسانی آنکھ بھی نہ دیکھ سکے۔لاکھوں کی تعداد میں چھوٹے ٹرانزسٹر مل کر ایک چھوٹا سا آلہ بنا سکتے ہیں جو Integrated circuit کہلاتا ہے۔اس کی وجہ سے نظام سائز کے لحاظ سے اور زیادہ سکڑ کر چھوٹا ہو جاتا ہے اسی لیے اسے بہت تیزی سے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

شکل 11.17: ٹرانزسٹر

حصوں (Components) کے استعمالات (Input, Prossor, Output):

✓ بیان کیجیے کہ مختلف آلات سے حاصل شدہ طاقت کو اسکول اور ارد گرد کے ماحول میں کس طرح سے استعمال کیا جا سکتا ہے؟

برقی آلات جنہیں ہم عام طور پر اپنی روزمرہ زندگی میں استعمال کرتے ہیں۔ وہ ہماری ضرورت کے مطابق تین اہم اقسام ہوتی ہیں:

1. (Input device) معلومات کو اندر داخل کرنے والے آلات:

وہ آلہ یا اس کا کوئی حصّہ جو معلومات کو توانائی کی مختلف اقسام کی شکل میں فراہم کرتا، اُسے برقی سگنل کی شکل میں تبدیل کرتا اور پھر اُسے آگے کمپیوٹر میں بھیج دیتا ہے۔ (Input device) معلومات کو اندر داخل کرنے والا آلہ کہلاتا ہے۔ معلومات کو اندر داخل کرنے والے آلات کی کئی اقسام ہیں جنہیں دوسرے آلات مثلاً ڈیجیٹل کیمرہ، جو طبعی اشیاء کی تصویر کھینچ کر اُسے برقی سگنل میں اسکینر کو بھیجتا ہے اور ہدایات اور معلومات کو دوسرے آلات تک بھیجتا ہے۔ کمپیوٹر کا Keyboard اور Mouse بھی معلومات کو اندر داخل کرنے والے آلات ہیں جو کمپیوٹر کو ہدایات یا معلومات فراہم کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں تاکہ کمپیوٹر وہ خاص کام انجام دے سکے۔ مائیکروفون بھی ایک اور قسم کا Input یا معلومات کو اندر داخل کرنے والا آلہ ہے جو آواز کو برقی سگنل میں تبدیل کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

شکل.11.18: معلومات کو اندر داخل کرنے والے آلات

2. پروسیسر (Processor):

شکل 11.19: کمپیوٹر اور پروسیسر

یہ وہ حصّہ ہے جو کمپیوٹر یا برقی نظام میں دماغ کی طرح سے کام کرتا ہے۔ کمپیوٹر میں سنٹرل پروسیسنگ یونٹ (CPU) میں پروسیسر لگا ہوتا ہے جو کمپیوٹر پروگرام کے مخصوص کام انجام دیتا ہے اور کمپیوٹر کے مخصوص افعال کرتا ہے۔ یہ بنیادی طور پر Input کو خواہش کے مطابق ایک تخمینہ کردہ طریقے سے Output میں تبدیل کر دیتا ہے۔ آپ کے اسمارٹ فون میں بھی پروسیسر ہوتا ہے جو Output کو اسکرین پر دکھاتا ہے جبکہ اُسے Input اعدادی شکل میں یا چھونے والی اسکرین کے ذریعہ مل جاتی ہے۔

3. آؤٹ پٹ ڈوائسز (Output Devices):

Output ڈوائس وہ آلہ ہے جو پروسیسر سے ڈیٹا یا معلومات حاصل کر کے اس کے نتیجے کو پروسیسر کے ذریعے ایک عمل سے گذار کر نتائج دکھاتا ہے۔ مثال کے طور پر جب ہم مائیکروفون کے ذریعے Input دیتے ہیں تو یہ ہماری آواز کو بجلی کے سگنل میں تبدیل کر دیتا ہے اور پروسیسر کی طرح عمل کرتا ہے۔ آخر کار ہم اپنی آواز سن لیتے ہیں جو اسپیکر سے، جو کہ ایک Output کا آلہ ہے، Amplify ہو کر ہم تک پہنچ جاتی ہے۔ آپ کے کمپیوٹر کا مانیٹر بھی ہوگا۔ یہ بھی ایک Output کا آلہ ہے۔ اسمارٹ فون اور ٹیلی ویژن کی اسکرین بھی Output کے آلات ہیں۔ کمپیوٹر، مانیٹر، پرنٹر، لاؤڈ اسپیکر، بجلی کی گھنٹی، ٹیلی فون کا رسیور بہت مشہور output devices ہیں جنہیں اسکول، گھروں اور دفتروں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

شکل 11.20: معلومات کو اندر داخل کر کے اُس کا نتیجہ ظاہر کرنے والے آلات

خلاصہ

- الیکٹرسٹی یا بجلی، توانائی کی ایک قسم ہے جو اُس وقت پیدا ہوتی ہے جب الیکٹریکل چارج موصل (کنڈکٹر) میں سے گذرتے ہیں۔
- کوائل میں اگر میگنٹ یا مقناطیس کو یا پھر کوائل کو میگنیٹ یا مقناطیس پر سے گذارا جائے تو الیکٹرسٹی یا بجلی پیدا ہوتی ہے۔
- ملک کی گھریلو اور تجارتی ضروریات پورا کرنے کے لیے پاور پلانٹ جنریٹر وسیع پیمانے پر بجلی پیدا کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔
- چند ذرائع ایسے ہیں جنہیں اکثر و بیشتر کم قیمت میں بجلی پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جیسے کہ شمسی توانائی، تیز ہواؤں کی توانائی، نیوکلیر توانائی اور بائیوماس کا توانائی کا نظام۔
- برقیات، طبعیات کی ایک شاخ ہے جس کا تعلق برقی توانائی کو کنٹرول کرنے سے ہے۔ برقیات میں الیکٹران کا کردار بنیادی اہمیت رکھتا ہے۔
- رزسٹر، ڈائی اوڈ، ٹرانزسٹر، انٹی گریڈ ڈسٹر کٹ (IC) برقی سرکٹ میں عام طور پر استعمال ہونے والے اجزاء ہیں۔
- ڈائی اُوڈ وہ آلہ ہے جو برقی رُو کو ایک سمت میں بہنے دیتا ہے اور اُلٹی سمت میں بہاؤ سے روک دیتا ہے۔
- ٹرانزسٹر وہ آلہ ہے جو برقی بہاؤ یا سادہ الفاظ میں الیکٹران کے بہنے کو روک دیتا ہے جس کے لیے وہ سوئچ کے طور پر کام کرتا ہے جسے کھولا یا بند کیا جاسکتا ہے۔
- وہ آلہ یا اُس کا حصہ جو معلومات کو توانائی کی مختلف اقسام کو برقی سگنل میں تبدیل کرکے اُسے کمپیوٹر تک پہنچائے Input device کہلاتا ہے۔
- Output device وہ آلہ ہے جو پروسیسر سے ڈیٹا لے کر اُس کے نتائج ظاہر کرتا ہے۔

جائزے کے سوالات

1- درست جواب کا انتخاب کیجیے:

(i) بائیسکل ڈائی نیمو کا کون سا حصہ بجلی پیدا کرنے کے لیے گھومتا ہے؟

(الف) ٹائر۔ (ب) مقناطیس۔ (ج) کوائل۔ (د) گیلوانومیٹر۔

(ii) سیل سے حاصل ہونے والی الیکٹرسٹی یا بجلی کو کہتے ہیں؟

(الف) ڈائریکٹ کرنٹ۔ (ب) ان ڈائریکٹ کرنٹ۔ (ج) آلٹرنیٹنگ کرنٹ۔ (د) ہائی کرنٹ۔

(iii) ہم اپنے گھروں اور اسکولوں میں جو بجلی استعمال کرتے ہیں وہ کہلاتی ہے:

(الف) کم کرنٹ۔ (ب) بالواسطہ کرنٹ۔ (ج) متبادل کرنٹ۔

(د) براہِ راست کرنٹ یا بلاواسطہ کرنٹ۔

(iv) درج ذیل میں سے توانائی کا کون سا ذریعہ دوبارہ قابل استعمال نہیں ہے:

(الف) ہوا کی قوت۔ (ب) جیوتھرمل توانائی۔ (ج) سمندری لہروں کی قوت۔ (د) قدرتی گیس۔

(v) وہ برقی آلہ جسے سوئچ (Amplifier) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے، کہلاتا ہے:

(الف) ٹرانسٹر۔ (ب) تھرمواسٹیٹ۔ (ج) تھرمسٹر۔ (د) ٹرانسفارمر۔

(vi) IC مخفف ہے:

(الف) Inner Chip کا۔ (ب) Integrated Chip کا۔

(ج) Integrated Circuit۔ (د) input circuit کا۔

(vii) سلیکون مثال ہے:

(الف) حاجز کی۔ (ب) کنڈکٹر یا موصل کی۔ (ج) نیم موصل کی۔ (د) نیم حاجز کی۔

(viii) بار کوڈ (Bar Code) کو پڑھنے والا کہلاتا ہے:

(الف) آؤٹ پٹ ڈیوائس۔ (ب) ان پٹ ڈیوائس۔ (ج) ایمپلی فائر۔ (د) انسولیٹر یا حاجز۔

(ix) الیکٹران کے بہاؤ کو کہتے ہیں:

(الف) الیکٹروڈز۔ (ب) مزاحمت۔ (ج) الیکٹرولائٹ۔ (د) الیکٹرک کرنٹ۔

(x) جب جانور اور پودے ہوا کی غیر موجودگی میں سڑتے گلتے ہیں تو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جسے کہتے ہیں:

(الف) آکسیجن۔ (ب) بائیوگیس۔ (ج) کاربن ڈائی آکسائیڈ۔ (د) میتھین۔

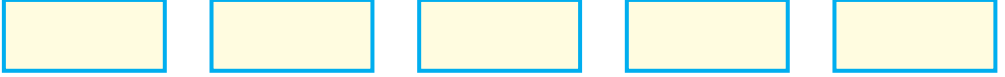
2- کسی بجلی گھر میں پیدا کی جانے والی بجلی کے پیدا کرنے میں جو مدارج ہوتے ہیں وہ بے ترتیب شکل میں نیچے دیے گئے ہیں۔ نیچے دی گئی جگہوں میں اُن مدارج کے لیے دیے گئے حروف کو درست ترتیب میں لکھیے۔

(الف) بھاپ ٹربائن کو چلاتی ہے۔

(ب) بجلی پیدا ہوتی ہے اور قومی گرڈ کو فراہم کر دی جاتی ہے۔

(ج) ایندھن جلتا ہے اور پانی کے ٹینکوں کو گرم کرتا ہے۔

(د) ٹربائن، جنریٹر کو چلاتے ہیں۔

(ہ) پانی اعلیٰ درجے کے دباؤ والی بھاپ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

3- ہوا (Wind) کے ٹربائن کے ذریعے بجلی پیدا کرنا دن بہ دن بڑھتا جا رہا ہے۔ درجِ ذیل خانوں میں ہوا کے جھکڑوں سے چلنے والے ٹربائن میں ہونے والی توانائی کی اہم تبدیلیاں لکھ کر انہیں مکمل کیجیے۔

ہوا کے جھکڑوں کی توانائی
حرکت کرتی ہوئے روٹر بلیڈز کی توانائی
ٹربائن سے حاصل ہونے والی توانائی

4- Bio Fuel کو توانائی کا سستا ذریعہ کیوں سمجھا جاتا ہے؟

5- بجلی کا سرکٹ بنانے کے لیے کون کون سی چیزیں بنیادی حیثیت رکھتی ہیں؟

6- درج ذیل طریقوں کے ذریعے بجلی پیدا کرنے میں کون کون سے مسائل پیدا ہوتے ہیں؟

(i) نیوکلیر پاور جنریٹر سے (ii) تھرمل پاور جنریٹر سے

7- درجِ ذیل طریقوں کے ذریعے بجلی پیدا کرنے میں کون کونسے مسائل درپیش ہوتے ہیں۔

8- براہِ راست اور متبادل کرنٹ میں تفریق کیجیے۔

9- شمسی توانائی کے ذریعے بجلی پیدا کرنے کے پلانٹ کے فوائد کیا ہیں؟

پروجیکٹ

سادہ ٹرانسفارمر بنانا:

درکار اشیاء:

- تقریباً 1.5 میٹر لمبا ایک تار والا حاجز تار۔
- ایک لوہے کی لمبی کیل یا بولٹ۔
- 1.5v کا سیل۔
- چپکانے والا ٹیپ۔
- 2.5 وولٹ کا بلب ہولڈر میں لگا ہوا۔
- چھوٹا سا پیچ کس

اقدامات:

1. تار کو دو ٹکڑوں میں کاٹیے جن کی لمبائی تقریباً 0.5 میٹر اور 1.0 میٹر ہو۔
2. تاروں کے دونوں سروں کو ننگا کر دیں۔ یعنی اُن پر لگے حاجز کو ہٹا دیں۔
3. دونوں تاروں میں سے سب سے چھوٹے تار کو کیل پر 50 مرتبہ لپیٹ دیں۔ نیچے دی گئی شکل کو دیکھیں۔ یہ آپ کا پرائمری یا ابتدائی کوائل ہے۔
4. اب دوسرے تار کو بھی کیل کے گرد لپیٹ دیں (پہلے تار کے اوپر) 50 مرتبہ لپیٹیں یہ سیکنڈری یعنی ثانوی کوائل ہے۔
5. سیکنڈری کوائل کے دونوں سروں کو بلب کے ہولڈر سے جوڑ دیں۔
6. پرائمری کوائل کے باقی ماندہ آزاد سرے کو (Cell) کے آزاد سرے سے تیزی سے چھوئیں اور ہٹائیں۔ کیا ہوا؟
7. دوبارہ دہرائیں لیکن اب ثانوی کوائل میں 70 مرتبہ تار کو لپیٹیں۔
8. اب تار لپیٹنے کی تعداد وں کو تبدیل کر کے بھی آزمائیں۔